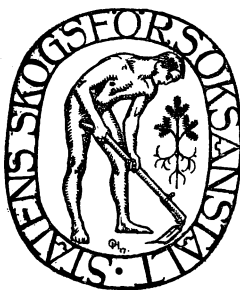


# TILL FRÅGAN OM HYGGES- MOGNADENS BETYDELSE VID SKOGSODLING

*CONTRIBUTION TO THE DISCUSSION ON THE IMPORTANCE OF THE RIPENING OF  
THE HUMUS IN CLEAR-CUT AREAS PRIOR TO REAFFORESTATION*

AV

LARS TIRÉN



---

MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT  
HÄFTE 32 · N:r 6

---

Centraltr., Esselte, Stockholm 1941

140918

MEDDELANDEN  
FRÅN  
STATENS  
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 32. 1940—41

MITTEILUNGEN AUS DER  
FORSTLICHEN VERSUCHS-  
ANSTALT SCHWEDENS

**32. HEFT**

REPORTS OF THE SWEDISH  
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL  
FORESTRY

**N:o 32**

BULLETIN DE L'INSTITUT D'EXPÉRIMENTATION  
FORESTIÈRE DE SUÈDE

**N:o 32**



REDAKTÖR:  
PROFESSOR HENRIK PETTERSON

## INNEHÅLL:

	Sid.
LANGLET, OLOF: Om utvecklingen av granar ur frö efter självbefruktning och efter fri vindpollinering.....	I
Über die Entwicklung von teils nach künstlicher Selbstbestäubung, teils nach freier Windbestäubung entstandenen Fichten.....	2 I
BJÖRKMAN, ERIK: Om mykorrhizans utbildning hos tall- och granplanter, odlade i näringsrika jordar vid olika kvävetillförsel och ljustillgång .....	23
Mycorrhiza in Pine and Spruce Seedlings grown under varied Radiation Intensities in rich Soils with or without Nitrate added....	69
NÄSLUND, MANFRED: En ny metod för bältesbreddens uttagande vid linjetaxering.....	75
A New Method for Determining of the Strip-breadth in Line Surveying .....	85
NÄSLUND, MANFRED: Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i norra Sverige.....	87
Funktionen und Tabellen zur Kubierung stehender Bäume. Kiefer, Fichte und Birke in Nordschweden.....	132
ROMELL, LARS-GUNNAR: Kvistningsstudier å tall och gran.....	143
Studies on Pruning in Pine and Spruce.....	189
TIRÉN, LARS: Till frågan om hyggesmognadens betydelse vid skogsodling .....	195
Contribution to the Discussion on the Importance of the Ripening of the Humus in clear-cut Areas prior to Reafforestation ....	252
BJÖRKMAN, ERIK: Mykorrhizans utbildning och frekvens hos skogs-träd på askgödslade och ögödslade delar av dikad myr....	255
Die Ausbildung und Frequenz der Mykorrhiza in mit Asche gedüngten und ungedüngten Teilen von entwässertem Moor.....	286
BUTOVITSCH, VIKTOR: Studier över granbarkborrens massförökning i de av decemberstormen 1931 härjade skogarna i norra Uppland .....	297
Studien über die Massenvermehrung von <i>Ips typographus</i> in den vom Dezembersturm 1931 heimgesuchten Wäldern von Nord-Uppland	347
LANGLET, OLOF: Kulturförsök med tysk gran av första och andra generationen.....	361
Kulturversuche mit deutscher Fichte 1. und 2. Generation.....	377
Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1939. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1939; Report on the Work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1939)	
Allmän redogörelse av HENRIK PETTERSON.....	381
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry Division) av HENRIK PETTERSON.....	382

II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-Geological Division) av CARL MALMSTRÖM	385
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological Division) av IVAR TRÄGÄRDH.....	387
<b>Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1940.</b> (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1940; Report on the Work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1940)	
Allmän redogörelse av HENRIK PETTERSON .....	390
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry Division) av HENRIK PETTERSON .....	390
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-Geological Division) av CARL MALMSTRÖM	393
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological Division) av IVAR TRÄGÄRDH.....	394

---



## TILL FRÅGAN OM HYGGESMOGNADENS BETYDELSE VID SKOGSODLING.

Statens skogsförsöksanstalts avdelning för förnygringsförsök i Norrland, den s. k. norrlandsavdelningen, inrättades den 2 maj 1916 och upphörde formellt den 30 juni 1933. Efter förlängda förordnanden för avdelningens föreståndare, jägmästare E. WIBECK och dess skogsbiträde, kronojägare F. MARELD, fortgick verksamheten likväl under hela kalenderåret 1933.

Under de sjutton år avdelningen varit i verksamhet har ett betydande material rörande norrländska skogsförnygringsfrågor blivit insamlat. Till en del har detta blivit bearbetat och publicerat av WIBECK. Jag erinrar härvid om ett flertal avhandlingar rörande skogsfröets grobarhet, proveniensfrågor, frågor rörande skogsodlingsmetodik och uppfrysning, planteringsmetodik, vår- och höstsådd, barrträdsfröets självklängning och vindspridning m. fl. En betydande del av materialet var emellertid vid utgången av år 1933 ännu opublicerat och endast delvis bearbetat. Vid styrelsens för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt sammanträde den 3 maj 1938 beslöts, att norrlandsavdelningens material skulle överlämnas till skogsavdelningen för att där i samråd med jägmästare WIBECK slutligt bearbetas i de delar, som befunnas ägnade härför.

Efter diskussion med jägmästare WIBECK har professor PETERSON uppdragit materialets bearbetning och publicering åt undertecknad. Efterföljande framställning av hyggesmognadens betydelse vid skogsodling utgör den första av de uppsatser, som på huvudsaklig grundval av detta material publiceras av skogsavdelningen.

Till mitt förfogande har stått dels norrlandsavdelningens primärmaterial, på vilket huvudparten av framställningen direkt grundar sig, dels också jägmästare WIBECKS handskrivna redogörelser för försökens utförande m. m. samt vissa av honom gjorda tabellsammanställningar. De delar av hans manuskript som här influerats *in extenso*, ha markerats genom citationstecken i fall de haft större utsträckning eller annars syntts mig vara av särskild vikt. Eljest har jag fritt utnyttjat hela det föreliggande materialet. Vid samtal har

jägmästare WIBECK givit mig upplysningar och gjort påpekanden, liksom han även delgivit mig synpunkter på det föreliggande problemet. Härför ber jag få framföra mitt hjärtliga tack. — Provytorna besöktes av undertecknad sommaren 1939.

Förutom det nu nämnda materialet har jag dessutom haft tillgång till vissa provyterresultat från Kulbäckslidens försökspark.

### Provytorna, deras anläggning och behandling.

Provytorna äro tre, med Norrlandsavdelningens nummer 556, 557 och 559. Varje provyta består av flera avdelningar (se fig. 4). Rörande ytornas anläggning anför WIBECK: »I ett i möjligaste mån likformigt, oavverkat bestånd hava med i regel 2 års mellanrum ett antal lika stora, av mellanliggande delar av det orörda beståndet åtskilda kalhyggen upptagits, vilka sedermera på en gång skogsodlats under användande av precis samma slags kulturmetoder och samma slags frö.» Vid skogsodlingen hade således de olika avdelningarna i varje försök legat kala under olika lång tid.

Varje parcell omfattar icke alltid fullt samma antal såddstreck. För vissa av de följande räkningarna är det emellertid nödvändigt att arbeta med lika antal streck. Fördenskull ha vissa överskjutande streck uteslutits efter ett objektivt system.

#### Ytan n:r 556.

*Läge:* Jämtlands län, Hällesjö s:n, Ragunda revir, kronoparken Ansjö.

*Höjd över havet:* 340 meter.

*Utgångsbestånd:* Omkring 120-årig, sluten granskog med enstaka exemplar av tall, björk och asp. Vid mitt besök på ytan 1939 kunde konstateras, att beståndet innehållit delvis mycket grova dimensioner med på stubben iakttagbara, breda årsringar. Enligt ståndortsanteckningar i utgångsbeståndet den 30/9 1916 kännetecknades markvegetationen av husmossor, blåbär, lingon, *Dryopteris* och *Geranium*, enstaka högväxta ormbunkar samt spridda fläckar av *Sphagnum*.

*Markvegetationstyp, skogsmarkstyp:* Av föregående karaktärsväxter att döma samt enligt iakttagelser i omgivningen (1939) har beståndet tillhört den markvegetationstyp, som av MALMSTRÖM (1926, 1936) benämnes *Dryopteris*-typ med *Sphagnum*-fläckar, likväl med en omisskännlig dragning mot *Geranium*-typen. Enligt RONGES (1936) schema för skogsmarkstyper torde utgångsbeståndet böra hänföras till ormbunkstypen.

*Geologiskt underlag:* Morän ovan marina gränsen.

*Markprofiltyp:* Har ej ursprungligen antecknats, men torde enligt iakttagelser 1939 utgöra en mosaik av humuspodsol med svag anrikning, järnhumus-podsol och »fuktiga» varianter av järnpodsol. Ortsten saknas. Blekjorden har



Ur Stat. skogsf.anst. saml.

Foto E. WIBECK.

Fig. 1. Beståndet vari ytan 556 anlades.

The stand in which the sample-plot 556 was laid out.

en mäktighet av 15—20 cm. Humustäckets tjocklek före avverkningen 4—7 cm.

*Fuktighet:* Ytan är — enligt såväl WIBECKS som mina egna iakttagelser — fuktig och tydligt grundvattenpåverkad. Av de tre avdelningarna är III fuktigast, II, som ligger i den starkaste lutningen, är torrast, medan I intar en mellanställning, dock närmare III än II och med enstaka *Sphagnum*-fläckar. På grund av att fuktigheten är i överskott kommer avdelning II att te sig som den gynnsammaste skogsmarken, vilket observerats av WIBECK. Han säger härom: »Till följd av befintligheten av små, lokala olikformigheter i marken — ofta svåra att på förhand iakttaga i det oavverkade beståndet — har hygget II sannolikt kommit att representera en något bättre mark än såväl I som III.» Någon tydligt iakttagbar fuktighetsskillnad mellan serien *a* och serien *b* har icke av mig kunnat konstateras.

*Lutning:* Ytan i sin helhet lutar svagt mot nordost. Inom avd. II är lutningen starkare än inom de två andra avdelningarna.

*Storlek:* Varje avdelning har storleken  $25 \times 40$  m. Vardera av de tre avdelningarna har delats i två lika parceller med storleken  $25 \times 20$  m. Dessa



två parceller — *a* och *b* — ha behandlats med olika såddmetoder, en för alla *a*-parceller och en för alla *b*-parceller,

*Behandling:*

Avd. I: Kalavverkning med avlägsnande av avfallet vintern 1917—18.

Avd. II: » » » » » » 1919—20.

Avd. III: » » » » » » 1921—22.

Samtliga avdelningar skogsodlades med gran den 27—28 maj 1924. Hyggena hade då legat kala:

Avd. I: Under 6 vegetationsperioder.

Avd. II: » 4 »

Avd. III: » 2 »

»Kulturen utfördes överallt i form av strecksådd i 1,5 m:s kvadratförband, varvid å avdelningarna I *a*, II *a* och III *a* marken i strecken luckrades till c:a 1,5 dm:s djup, under det att å avd. I *b*, II *b* och III *b* blott markbetäckningen i strecken avflåddes, men i övrigt ingen luckring skedde.» De båda såddmetoderna benämnas i fortsättningen: Strecksådd med djupluckring resp. strecksådd utan djupluckring. Såddstrecken upptogs till omkring 4 dm:s längd och 1,5 dm:s bredd och besåddes med 40 st. förut tillräknade frön av gran. Fröet hade insamlats på Örnköldsviks revir hösten 1921 och hade vid sådden således förvarats i  $2\frac{1}{2}$  år. Grobarheten år 1922 i Jacobsens apparat var 87 %, år 1923 64 % och år 1924 78 % eller i medeltal 76 %.

*Revisioner:* Revisioner ha utförts den  $\frac{19}{6}$  1925,  $\frac{29}{6}$  1926,  $\frac{31}{5}$ — $\frac{1}{6}$  1927,  $\frac{2}{6}$  1928,  $\frac{6}{6}$  1929,  $\frac{5}{6}$  1931 och  $\frac{13}{7}$ — $\frac{15}{7}$  1939. Samtliga revisioner ha verkställts av kronojägaren F. MARELD. Vid revisionerna 1925—1927 undersöktes antalet plantor i varje streck, år 1928 mättes därjämte den längsta plantan i varje streck och åren 1929 och 1931 de tre längsta plantorna i varje streck. År 1939 verkställdes längdmätning av den längsta plantan och en medellång planta i vissa objektivet uttagna streck, varjämte en del andra mått även upptogs. Norrlandsavdelningens vanliga klassificeringsschema tillämpades på samtliga plantor i dessa »provstreck».

*Övriga upplysningar:* Vid besöket 1939 antecknades utan kännedom om några försöksresultat bl. a. följande: På alla ytor förekommer rikligt uppslag av björk och rönn (lövslyet bortklippes vid revisionen 1931, men har återkommit). Mellanparcellerna av skog ha försvunnit så när som på strödda restgranar. Man ser knappast någon skillnad mellan ytorna och de osådda mellanparcellerna. Sådden av gran har på ingen yta gått väl till, bäst dock troligen på avd. II. Någon tydlig skillnad i avseende på barrföryngringen mellan serien *a* och serien *b* kan ej okulärt konstateras. Serien *a* är dock björkrikare och verkar mera försigkommen än serien *b*. Granen visar överallt svag växtlighet

trots den i och för sig goda marken, som förut producerat mycket grova dimensioner med breda årsringar. Ytornas olikhet i markhänseende är påfallande.

Ytan n:r 557.

*Läge:* Västerbottens län, Jörns s:n, V:a Jörns revir, kronoparken Månghörningen.

*Höjd över havet:* 340 meter.

*Utgångsbestånd:* Omkring 160-årig, svagt växtlig granskog med strödda exemplar av tall och björk. Enligt ståndortsanteckningar i utgångsbeståndet den 14/8 1916 kännetecknades markvegetationen av husmossor jämte enstaka eller strödda lavar, blåbär, kråkbär, lingon och enstaka odon. Vid mitt besök 1939 kunde iakttagas, att risvegetationen i det omgivande beståndet liksom på själva ytorna var tämligen torftigt utvecklad och lågvuxen.

*Markvegetationstyp, skogsmarkstyp:* Av föregående karaktärsväxter att döma samt enligt iakttagelser i omgivningen (1939) har beståndet tillhört MALMSTRÖMS *Vaccinium*-typ ehuru med en svag dragning mot hedtyp. Växtsamhället är emellertid icke lavrikt. Enligt RONGES schema för skogsmarkstyper torde utgångsbeståndet böra hänföras till den friska ristypen.

*Geologiskt underlag:* Morän ovan marina gränsen.

*Markprofiltyp:* Har ej ursprungligen antecknats, men utgör enligt iakttagelser 1939 en järnpodsol med enligt anteckningarna c:a 12 cm:s blekjord och 20 cm:s rostjord. Humustäckets tjocklek före avverkningen 5—8 cm.

*Fuktighet:* Friskt med någon dragning åt torrt. Enligt undertecknads iakttagelser 1939 fick man intrycket, att marken på avd. III var en aning fuktigare än på de övriga. Markvegetationen på avd. III var något frodigare och mindre hedartad än på de andra och björnmossa förekom på densamma.

*Lutning:* Plant.

*Storlek:* Varje avdelning har storleken  $33 \times 60$  m. Tre sådana avdelningar förekomma.

#### *Behandling:*

Avd. I: Kalavverkning med avlägsnande av avfallet vintern 1917—18.

Avd. II:           »           »           »           »           »           »           1919—20.

Avd. III:          »           »           »           »           »           »           1921—22.

Samtliga avdelningar skogsodlades med tall och gran den 18—19 juni 1924. Hyggena hade då legat kala:

Avd. I under 6 vegetationsperioder.

Avd. II    »   4           »

Avd. III   »   2           »



Ur Stat. skogsf.anst. saml.

Foto E. WIBECK.

Fig. 2. Beståndet vari ytan 557 anlades.

The stand in which the sample-plot 557 was laid out.

Kulturen »skedde i form av strecksådd i 1,5 m:s kvadratförband, varvid blott markbetäckningen avlägsnades i strecket, men underliggande mineraljord lämnades oluckrad. I varje streck, som hade en ungefärlig storlek av 4 dm  $\times$  1,5 dm utsåddes 40 st. på förhand tillräknade frön av tall eller gran. Fröslaget växladess på så sätt, att varannan rad av de upphackade strecken besåddes med tall, varannan med gran.»

»Tallfröet härstammade från 1919 års mognadssommar och var insamlat å Älvsby revir i Norrbotten (vid sådden hade det alltså förvarats i  $4\frac{1}{2}$  år); dess i Jacobsens apparat funna groningsprocent var år 1922 83 % och år 1924 98 % (medeltal 91 %). Granfröet härstammade från 1921 års mognadssommar, var insamlat å Burträsk revir i Västerbotten samt visade år 1922 groningsprocenten 87 och år 1924 80 % (medeltal 84 %).» Vid sådden hade det förvarats i  $2\frac{1}{2}$  år.

*Revisioner:* Revisioner ha utförts den  $\frac{28}{6}$  1926,  $\frac{23}{6}$  1927,  $\frac{15}{6}$  1928,  $\frac{12}{6}$  1929,  $\frac{29}{6}$  1931 och  $\frac{18}{9}$  1939. Angående revisionernas utförande se i tillämpliga delar under yta 556.

*Övriga upplysningar:* Vid besöket 1939 antecknades utan kännedom om några försöksresultat bl. a. följande: Tallen har på alla tre avdelningarna gått mycket bra till. Ingen större skillnad mellan avdelningarna kan förmärkas.



Ur Stat. skogsf.anst. saml.

Foto E. WIBECK.

Fig. 3. Beståndet vari ytan 559 anlades.

The stand in which the sample-plot 559 was laid out.

Granen har gått mycket dåligt, dock finns en hel del granplantor, men oväxtliga, stagnerade i höjder under 0,5 m. På avd. III är granen avsevärt bättre till utseendet än på avd. I och II, men däremot finns blott helt få plantor. Höjdtillväxten är på alla avdelningarna god vad tallen beträffar och på avd. III tämligen god även på granen. Tallens kronutformning är normal, fläckvis en smula vidkronig till följd av det genom granens uteblivande i kronslutet tämligen glesa förbandet. Intet hindrande lövsly förekommer. Kringliggande skogskappor stå kvar.

#### Ytan n:r 559.

*Läge:* Västernorrlands län, Tåsjö s:n, Tåsjö revir, kronoparken Vike.

*Höjd över havet:* 360 meter.

*Utgångsbestånd:* Omkring 180-årig, något luckig granskog med enstaka exemplar av tall, asp och björk. Enligt ståndortsanteckningar den <sup>30</sup>/<sub>7</sub> 1930 från den då nyligen avverkade avdelningen IV kännetecknades markvegetationen av husmossor, björnmossa, *Sphagnum*-fläckar, blåbär, något lingon och kråkbär samt *Equisetum*, *Dryopteris*, *Geranium* och *Oxalis*.

*Markvegetationstyp, skogsmarkstyp:* Vid besök 1939 kunde iakttagas att marken uppvisade tydliga ojämnheter. Att döma av de nämnda karaktärs-

växterna har beståndet i sin helhet tillhört MALMSTRÖMS *Dryopteris*-typ med *Sphagnum*-fläckar, men då man ifråga om små provytor som dessa mycket gärna vill bringa även smärre, för markens allmänna standard såsom skogsmark mindre betydelsefulla variationer till uttryck, skulle jag vilja karaktärisera vegetationstypen som en mosaikartad blandning av *Dryopteris*-typ med och utan *Sphagnum*-tuvor, i det att rätt betydande partier på ytorna och i deras omgivning helt sakna *Sphagnum*. Inom smärre områden (spec. av avd. III) saknas även *Dryopteris*. Enligt RONGES schema för skogsmarkstyper torde utgångsbeståndet böra hänföras till ormbunkstypen.

*Geologiskt underlag:* Morän ovan marina gränsen.

*Markprofiltyp:* Har ej ursprungligen antecknats och kan med ledning av förefintliga uppgifter endast såtillvida preciseras, som att en del av marken med säkerhet karaktäriseras av järnpodsol med 4—8 cm:s blekjord. Enligt egna iakttagelser (1939) torde varianter av järnhumus-podsol och humus-podsol med svag anrikning fläckvis förekomma. Humustäckets tjocklek före avverkningen 3—8 cm.

*Fuktighet:* Enligt egna iakttagelser ligger fuktighetsgraden mellan friskt och fuktigt, i så måtto att en intermediär fuktighetsgrad förefinnes inom betydande områden. Dessutom förefinnes en mosaikartad blandning av friska och fuktiga partier. De fuktiga eller intermediära partierna kännetecknas av strödda eller enstaka *Sphagnum*-fläckar, på övriga partier saknas *Sphagnum*. Avdelningarna II och III äro i medeltal mindre fuktiga än avd. I och IV. På avd. III förekommer ett tydligt avgränsat friskt parti. Jägmästare WIBECK anför följande: »Läget är friskt med här och där fuktigare fläckar, tyvärr av något varierande omfattning på de olika hyggena . . . en tämligen väl markerad skillnad förefinnes mellan å ena sidan det äldsta och det näst äldsta hygget (= mellan avd. I och II). Det äldsta hygget (avd. I) visar en avsevärd både art- och individrikare gräs- och örtflora än samtliga de övriga, under det att det yngsta hygget (avd. IV) tydligt står i särklass i alldeles motsatt hänseende. Mellan de 6- och 4-åriga hyggena (= mellan avd. III och II) föreligger däremot icke någon mera framträdande vegetationsskillnad.»

*Lutning:* I huvudsak svag lutning mot nord till nordost.

*Storlek:* Varje avdelning har storleken 50 × 50 m. Fyra sådana avdelningar förekomma.

*Behandling:*

Avd. I:	Kalavverkning med avlägsnande av avfallet	vintern 1921—22.
Avd. II:	» » » » » »	1923—24.
Avd. III:	» » » » » »	1925—26.
Avd. IV:	» » » » » »	1929—30.

Samtliga avdelningar skogsodlades med tall och gran den 28 maj—2 juni 1930. Hyggena hade då legat kala:

Avd. I under 8 vegetationsperioder.

Avd. II » 6 »

Avd. III » 4 »

Avd. IV » 0 »

Skogsodlingen utfördes i form av strecksådd i 1,5 m:s kvadratförband och med en dimension på strecken av c:a  $4 \times 1,5$  dm, men arealen på vardera

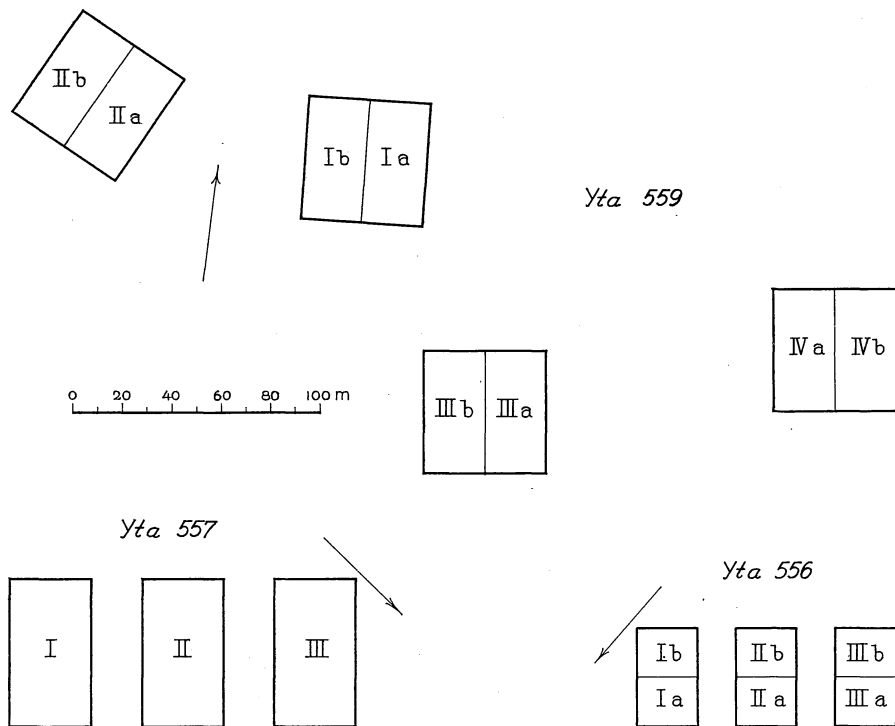


Fig. 4. Plan över försöksytorna.  
Map of the sample-plots.

hygget uppdelades i två olika parceller, kallade *a* och *b*. I *a*-parcellerna luckrades marken under såddstrecken till c:a 1,5 dm:s djup, i *b*-parcellerna blott avflåddes markbetäckningen i strecken utan någon luckring av den underliggande mineraljorden. Vardera av de 8 parcellerna representera emellertid i verkligheten ... tvenne olika försöksenheter, i det att i varje dylik parcell varannan rad besåts med tallfrö, varannan med granfrö. I varje streck, luckrade såväl som oluckrade, utsåddes 40 st. på förhand tillräknade frön.»

»Tallfröet härstammade från V:a Jörns revir i Västerbotten och från 1926

års mognadssommar (fröet hade vid sådden således förvarats i  $3\frac{1}{2}$  år); år 1930 befanns dess groningsprocent, enligt undersökning i Jacobsens apparat, vara 54,7 %. (De tre säranalyserna visade talen 51, 60 och 53 %). Granfröet var från Tåsjö revir i Ångermanland samt 1921 års mognadssommar (vid sådden hade det förvarats  $8\frac{1}{2}$  år); vid år 1930 verkställd undersökning befanns groningsprocenten vara precis densamma som tallfröets, 54,7 %. (Säranalyserna = 54, 53 och 57 %).»

*Revisioner:* Revisioner ha utförts den  $28/9$  1930,  $25/9$  1931,  $25/8$  1932 och  $29/8$  1939. Angående revisionernas utförande se i tillämpliga delar under yta 556.

*Övriga upplysningar:* Vid besöket 1939 antecknades utan kännedom om några försöksresultat bl. a. följande: Det bästa intrycket får man av avd. III och II, det sämsta snarast av avd. I. Å samtliga avdelningar är markvegetationen frodig framför allt av gräs, dock särskilt på avd. I. Tillväxten på tallen är god, så ock kronutformningen (normal). Granen växer dåligt och synes icke till i gräset. Inom avd. IV är marken mestadels stenig och valvig, dagvattenhålur. Plantorna ej sämre än på de andra ytorna. IV är tämligen jämförbar med I, men resultatet är bättre, såväl till antal som tillväxt. Både I och IV stå efter III och II, men man har intrycket, att detta helt beror på de primära markförhållandena. Kringliggande skogskappor stå kvar, men äro starkt utglesnade.

\*

\*

\*

Rörande samtliga dessa försök bör observeras att såväl antal plantor som antal streck med plantor på en avdelning ibland kan vara större vid en efterföljande revision än vid föregående. Detta beror i de flesta fall därpå, att enstaka plantor vid en viss revision förbisetts för att vid påföljande revision åter igenfinnas. Till någon del beror nämnda förhållande även på tillkomst av självsådda plantor i såddstrecken. Dessa plantor ha icke alltid med full säkerhet kunnat skiljas från de sådda plantorna. Någon möjlighet att nu justera kvarstående oreglbundenheter finns icke.

### Den statistiska bearbetningen.

Vid bearbetningen har jag i huvudsak följt de av R. A. FISHER utarbetade metoderna, speciellt i de delar, som äro tillrättalagda för fältförsökstekniken. För närmare kännedom om dessa arbetsmetoder hänvisas till FISHER, Statistical Methods for Research Workers (4. uppl., 1932) och till svenska framställningar av huvuddragen däri, såsom TIRÉN i Skogsförsöksanstaltens Meddelanden (H. 27, 1934) och särskilt för arbetsscheman och det tekniska arrangementet av räknearbetet den av BACHÉR utarbetade delen av Jordbruks-

försöksanstaltens Handledning i försöksteknik (1939).<sup>1</sup> För att icke bidra till onödiga växlingar i variansanalysens formella uppställning har jag i huvudsak följt Jordbruksförsöksanstaltens scheman.

Vad som behöver sägas om den statistiska apparaturen för förståelsen av den följande framställningen inskränker sig i huvudsak till följande:

En differens mellan två medeltal  $a$  och  $b$ , som grunda sig på ett relativt stort antal varianter (mer än 30) och som man vet äro någorlunda normalt fördelade eller som man eljest icke har grundad anledning misstänka att de tillhöra någon av de ovanliga fördelningstyper, för vilka medeltalets fördelning icke vid ökande variantantal tenderar mot normalitet och som vidare ha de beräknade medelfelen  $\varepsilon_a$  resp.  $\varepsilon_b$  (*epsilon-a* resp. *epsilon-b*) — en sådan differens anses som signifikativ, om  $(a-b)$  är numeriskt större än  $2\sqrt{\varepsilon_a^2 + \varepsilon_b^2}$ , det vill med andra ord säga, om differensen är numeriskt större än 2 gånger sitt beräknade medelfel. Med en signifikativ differens menas en sådan, som i en normal population endast med en viss ringa grad av sannolikhet kan tänkas vara förorsakad enbart av en slump. Biologiska arbeten måste ofta grundas på relativt begränsade materialsamlingar, varför man för att framhäva en indikation i viss riktning i allmänhet brukar draga en formell gräns mellan signifikans och icke signifikans tämligen högt, vid sannolikheten  $P = 0,05$ , som approximativt överensstämmer med sannolikheten för att en differens vid normal fördelning numeriskt skall uppnå eller överstiga 2 gånger sitt medelfel (mera exakt = 1,96).

Om antalet varianter eller observationer är litet (mindre än 30), måste, ehuru medeltalets fördelning vid ökat variantantal fortfarande tenderar mot normalitet, en annan metodik tillgripas, emedan det beräknade medelfelet under sådana förhållanden blir alltför osäkert bestämt och onormalt fördelat, för att det skall vara tillåtligt att använda den vanliga sannolikhetsfunktionen vid bedömningen av signifikansen. Man beräknar nu värdet:

$$t = \frac{a-b}{\varepsilon}$$

d. v. s. kvoten mellan differensen och dess medelfel. I en speciell tabell, som här icke kan avtryckas, återfinnas de  $t$ -värden, som för olika antal frihetsgrader (se härom nedan) och olika grad av sannolikhet kan förväntas uppstå av en slump i en normal statistisk population. Om sannolikheten  $P$  att ett  $t$ -värde skall numeriskt uppnå det konstaterade beloppet endast av en slump är lika med eller mindre än 5:100, men större än 1:100, betecknas det i det följande med en asterisk =  $t^*$ . Är sannolikheten lika med eller mindre än

<sup>1</sup> Under arbetets gång har ett nytt verk, Biologisk variationsanalys av TEDIN och BONNIER utkommit, vilket arbete varmt kan rekommenderas den, som önskar intränga i detta område av statistiken.



1:100 betecknas det med två asterisker =  $t^{**}$ . Ett  $t^*$ -värde säges vara signifikativt och ett  $t^{**}$ -värde säges vara mycket signifikativt.

Om man har en serie av  $n$  observationer av en storhet  $x$  med medeltalet  $x_m = \frac{\sum x}{n}$  och beräknar  $\sum (x - x_m)^2$  erhåller man avvikelsernas kvadratsumma. En approximativ uppskattning av den sanna spridningens,  $\sigma$  (= *sigma*), kvadrat = medeltalet av kvadraterna på observationernas avvikelser från seriens sanna medeltal  $x_s$ ) får man genom att dividera kvadratsumman med  $n-1$ , alltså  $\sigma^2 = \frac{\sum (x - x_m)^2}{n-1}$ . Denna storhet benämnes varians.

Skälet varför man dividerar med  $n-1$  och icke med  $n$  är svårt att i korthet förklara utan matematiskt formelspråk. Om man så vill kan man emellertid uttrycka saken på det sättet, att talet  $(n-1)$ , som anger antalet frihetsgrader för  $\sigma$ -beräkningen, är ett mått på antalet fria = av varandra oberoende observationer, som stå till förfogande för beräkningen av  $\sigma$ . Ty medeltalet  $x_m$  har beräknats ur observationerna under villkor att avvikelsernas summa skall vara = 0. Endast  $n-1$  avvikelser äro således fullt fria, emedan den  $n$ :te måste ha sådant värde, att det nämnda villkoret blir uppfyllt. Man brukar ofta uttrycka sig så, att 1 frihetsgrad »gått åt» för att bestämma  $x_m$ , varför endast  $n-1$  frihetsgrader återstå för bestämningen av  $\sigma$ . Hur antalet frihetsgrader i olika fall skola beräknas kunna vi här icke i detalj ingå på. Vid vanliga spridningsberäkningar är emellertid regeln som ovan, att antalet frihetsgrader är en enhet mindre än antalet observationer och vid utjämningen av en serie observationer med en mångvariabelig funktion, är det lika många enheter mindre än antalet observationer, som funktionen innehåller oberoende variabler.

Om man nu har beräknat två varianser  $\sigma_1^2$  och  $\sigma_2^2$ , kan man genom s. k. variansanalys undersöka, huruvida dessa kunna tänkas härstamma från en och samma population eller om så icke är fallet. För detta ändamål beräknas kvoten  $F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$ , varvid den större variansen alltid står i täljaren. Om  $\sigma_1$  grundar sig på  $n_1$  frihetsgrader och  $\sigma_2$  på  $n_2$  frihetsgrader undersöker man nu i den för ändamålet framställda, här ej avtryckta,  $F$ -tabellen storleken av det  $F$ -värde, som där står upptaget med ingång för  $n_1$  och  $n_2$ . Två sådana tabeller finnas; den ena upptager de  $F$ -värden, som i en normal statistisk population av en slump uppnås eller överskridas i 5 fall på 100, den andra de  $F$ -värden, som av en slump uppnås eller överskridas i 1 fall på 100.<sup>1</sup> Är det observerade (= beräknade)  $F$ -värdet lika med eller större

<sup>1</sup> På senare tid har ytterligare en tabell framställts för de  $F$ -värden, som av en slump överskridas i 1 fall på 1000.

än det  $F$ -värde, som står i 5 %-tabellen men mindre än det, som står i 1 %-tabellen, betecknas det såsom signifikativt och förses med en asterisk =  $F^*$ . Är det lika med eller större än det  $F$ -värde, som står i 1 %-tabellen betecknas det som mycket signifikativt och förses med två asterisker =  $F^{**}$ .

I sådana fall då man önskar utröna, huruvida de antal individer eller observationer, som falla i vissa klasser, inom gränserna för den slumpvisa variationen överensstämmer med de antal, som på grund av någon bestämd hypotes kan förväntas falla i dessa klasser, begagnar man med fördel det s. k.  $\chi^2$ -provet ( $\chi = \text{ khi}$ ). Om  $m$  är det väntade antalet observationer och  $m + x =$  = det observerade antalet, beräknar man

$$\chi^2 = \sum \frac{x^2}{m}$$

och jämför det så erhållna värdet med det värde, som för vederbörligt antal frihetsgrader står upptaget i  $\chi^2$ -tabellen (här ej avtryckt). Man finner i denna upptagna de  $\chi^2$ -värden, som vid slumpvis variation uppnås eller överskridas med viss angiven grad av sannolikhet ( $P$ ) och kan på så vis konstatera signifikansen. Är  $P$  lika med eller mindre än 0,05 men större än 0,01, betecknas  $\chi^2$ -värdet med en asterisk  $\chi^{2*}$ , är  $P$  lika med eller mindre än 0,01 betecknas det med två asterisker  $\chi^{2**}$ .

\*

Ett signifikativt utslag vid ett försök, evad det gäller medelfel,  $t$ -värden,  $F$ -värden eller  $\chi^2$ -värden, bör tolkas så, att med en sannolikhet av i runt tal 95:100 en eller annan faktor varit i verksamhet, som stört och ökat den av slumpen förorsakade, ofrånkomliga variationen.<sup>1</sup> Vilken denna faktor är, ge beräkningarna i och för sig ingen upplysning om. Men har försöket blivit riktigt planlagt och utfört, är det oftast möjligt att på grundval av de allmänna principer, som gälla för det vetenskapliga experimentet, utröna vilken

<sup>1</sup> Det bör dock observeras, att sannolikheten  $P = 0,05$  icke innebär fullt ut samma sak i alla dessa fall. Beträffande medelfel och  $t$ -värden betyder  $P$  sannolikheten för att av en slump få ett numeriskt lika stort eller större värde än det signifikativa. Men i fråga om  $F$ -värden och  $\chi^2$ -värden betyder  $P$  sannolikheten att av en slump få ett i positiv riktning lika stort eller större värde än det signifikativa. I förra fallet vet man som regel icke på förhand något om vilket medeltal, som skall vara störst. Det är ju vanligen fråga om att fastställa, huruvida något av dem är signifikativt större än det andra och i så fall intresserar oss endast avvikelens numeriska storlek. Men rörande  $F$ -värden och  $\chi^2$ -värden är i praktiskt arbete frågeställningen i viss mån en annan. Det gäller i förra fallet att avgöra, huruvida ett visst bestämt  $\sigma$  är signifikativt större än ett likaledes bestämt annat  $\sigma$ , medan det föga intresserar oss, att det förra  $\sigma$ -värdet också kan utfalla mindre än det senare. Sådana fall förekomma visserligen icke sällan, men sakna vanligen betydelse för den aktuella frågeställningen. Rörande  $\chi^2$ - äro synpunkterna likartade. Därför har det blivit vedertagen praxis att för  $F$  och  $\chi^2$  antaga den positiva avvikelser för  $P = 0,05$  såsom signifikansvärde. Finns någon önskvärd att över hela fältet röra sig med det eller de värden, som i endera riktningen överskrides av en slump i 5 fall på 100, så måste signifikansvärdet för en differens mellan två medeltal antagas = 1,645  $\varepsilon$  resp.  $t$  det värde, som svarar mot  $P = 0,10$ .

faktor som är eller åtminstone kan vara orsaken till det signifikativa utslaget. En diskussion är på denna punkt i regel önskvärd och ifråga om försök, som icke blivit planlagda med speciell hänsyn till möjligheten att isolera olika tänkbara, verksamma faktorer är diskussionen en ofrånkomlig nödvändighet.

Om å andra sidan intet signifikativt utslag erhålles vid ett visst försök, bevisar detta icke, att verksamma faktorer icke förekommit eller att slumpen ensamt varit härskande. Ty om effekten av den verksamma faktorn är liten i förhållande till slumpvariationen, kan den så att säga drunkna i denna. Om en systematisk effekt i sådana fall likväl förekommer, kan i regel endast avgöras genom att materialet ökas på så sätt, att större, flera eller noggrannare försök göras. Skarpare analytiska metoder kunna också ibland leda till målet. När således ett på för hand givet material föreligger, måste man inför genomgående insignifikativa utslag nöja sig med slutsatsen, att antingen ingen systematisk differens föreligger eller att materialet varit för litet eller eljest olämpligt för att påvisa densamma.

\*

\*

\*

Vid planläggningen av fältförsök har man alltid att räkna med förekomsten av ojämnheter i markens beskaffenhet inom försöksfältet. Dessa påverka ofta försöksresultatet i mycket hög grad och kunna under vissa förhållanden avsevärt försvaga eller t. o. m. förinta försökets värde som bevismaterial. För att möta denna olägenhet har man inom jordbruksforskningen prövat åtskilliga olika metoder för försöksanläggningen. En fullt utarbetad metodik såväl för den tekniska anläggningen som den följande beräkningen kan sägas ha förelagat till allmänhetens tjänst först sedan FISHER år 1925 publicerade första upplagan av *Statistical Methods for Research Workers*. Huvudsynpunkten i vad som rör försökens tekniska arrangemang går här ut på, att genom uppreningar av varje enskilt försöksled på visst sätt sprida detta över hela försöksfältet, varigenom markolikheterna få tillfälle att mera likformigt påverka försöksledets totala medeltal, än vad som skulle vara fallet, om det t. ex. koncentrerades till ett enda bestämt parti av fältet.

Nu är det ofta så, att markens »bördighet» visar en viss tendens att från fältets ena till dess andra sida stiga eller falla eller först stiga för att efter kulmination åter falla etc. Om man därför t. ex. indelar försöksfältet i ett flertal lika stora parceller (block) och inom varje sådan parcell låter varje försöksled förekomma en gång — men eljest inom varje parcell slumpvis utplacerade — så är det tydligt, att totalresultatet från varje enskild parcell utgör ett mått på markens »bördighet» eller beskaffenhet inom vederbörande parcell. Ty eftersom alla försöksled äro representerade inom parcellen, påverkas dess resultat icke ensidigt av övervikt för något enskilt försöksled. Varians-

analysen gör det nu möjligt, att renodla den »tillfälliga» variationen, med andra ord att avlägsna en mycket väsentlig del av den variation, som beror på markens olikformigheter. Härigenom kan under gynnsamma förhållanden utsikten att konstatera skillnader mellan olika försöksled mångdubblas och försökets värde alltså i hög grad ökas i jämförelse med fall, där denna eller någon liknande anordning icke förekommit.

Här ovan sattes ordet »tillfälliga» inom citationstecken. Detta motiveras därav, att man icke kan göra sig förhoppning om att genom ovannämnda förfarande helt eliminera mark- och försöksledsvariationen, utan endast en del — ofta visserligen en mycket stor del — därav. I den resterande variationen ingå därför utom rent tillfällig variation även större eller mindre delar av mark- och försöksledsvariationen, nämligen de delar, som man icke lyckats fånga i medeltalen av block- resp. försöksled. För enkelhetens skull brukar man emellertid beteckna den resterande variationen såsom tillfällig eller såsom fel.

I de nu föreliggande försöken liksom vid f. d. Norrlandsavdelningens fältförsök i allmänhet, har ett arrangemang av försöksleden enligt dessa i korthet antydda principer icke skett. Ehuru detta givetvis måste omnämnas och ur försökssynpunkt beklagas, riktas därmed icke någon kritik mot avdelningens arbete. Det har förut framhållits, att fullt utarbetade metoder först efter 1925 voro tillgängliga och det dröjde ännu åtskilliga år innan dessa prövats och blivit allmänt tillämpade. Vid den tiden var huvudparten av avdelningens fältförsök redan anlagd och i det närmaste slutförd. Någon möjlighet att ta hänsyn till den efter FISHERS framträdande hastigt utvecklade moderna försökstekniken har således icke förelegat.

En följd av nu skisserade förhållanden blir emellertid, att i den kommande framställningen ett större rum måste reserveras åt omdömesmässiga avgöranden än som hade varit nödvändigt, om försöksplanerna varit mera lämpade för att bemästra fältförhållandenas starka växlingar.

Nedanstående redogörelse har gjorts starkt koncentrerad och utgör i huvudsak en kommentar till de tabeller, vari resultaten framläggas. Det är fördelaktigt att oavbrutet konsultera dessa under läsningen.

#### Skogsodlingsresultatet.

Yta 556, gran.

*Plantantalet:* Vid bearbetningen ha fyra revisioner utnyttjats, nämligen 1926, 1928, 1931 och 1939 års revisioner. Varje parcell omfattar 192 upptagna såddstreck, de sex parcellerna tillsammans alltså 1152 såddstreck. Resultaten framläggas i tab. 1—4 med tillhörande variansanalyser.

I samtliga tabeller framträder en signifikativ effekt för såddmetoden. Strecksådd utan djupluckring har visat sig avgjort överlägsen

strecksådd med djupluckring. År 1939, då sådden var 16 vegetationsperioder gammal, utgjorde plantantalet för den senare metoden 64 % av plantantalet för den förra metoden (jfr diskussionen nedan).

Såddresultatet på de olika avdelningarna, som vid såddtillfället legat kala i 6, 4 resp. 2 vegetationsperioder, visar däremot i intet fall ett signifikativt utslag. *F*-värdet är störst vid revisionen 1926, men sjunker sedan hastigt till fullständigt insignifikativa värden. Plantantalet kan således i detta fall icke misstänkas ha rönt något nämnvärt och stadigvarande inflytande av hyggets ålder vid skogsodlingstillfället.

*Plantavgången:* Plantavgången skulle kunna studeras genom att sammanfatta alla revisioner till en variansanalys, varvid samspelsfaktorn revision—avdelning borde ge upplysning om förefintligheten av och signifikansen hos en olikartad effekt på plantantalet under olika revisionsår. (Jfr tab. 18). En sådan effekt är emellertid så gott som undantagslöst starkt påverkad av diverse sjukdomsangrepp och andra kalamiteter. Vad som till äventyrs är typiskt för avdelningen (resp. såddmetoden) som sådan kan icke skiljas från dessa senare, om vars likformiga angreppsstyrka på olika avdelningar (resp. såddmetoder) vi intet veta och inte heller kunna göra några godtagbara förutsättningar. Det är därför bättre att som här skett behandla varje revision för sig.

Uttryckes plantantalet vid 1939 års revision i procent av plantantalet vid 1926 års revision få vi följande värden:

I = 86,4 %	a = 86,0 %
II = 78,3 %	b = 88,5 %
III = 101,4 %	

Eftersom tre vegetationsperioder förflutit mellan sådden och revisionen 1926 torde eftergroning icke i nämnvärd grad ha kunnat påverka dessa siffror. Däremot har tillkomst av självsådd antagligen spelat en viss roll, som bl. a. framgår av värdet 101,4 % för avd. III. Tendensen sådan den framträder i siffrorna är i huvudsak snarast till nackdel för de äldre hyggerna. En svag överlägsenhet för strecksådd utan djupluckring framträder även. Ordnas avdelningarna efter fallande avgångsprocent (II, I, III), får man samma ordningsföljd som om de ordnas efter fallande plantantal 1926 (II, I, III). De från början plantrikaste avdelningarna ha alltså decimerats mest oavsett vilken hyggesmognad de haft. I fråga om metod blir förhållandet omvänt, d. v. s. den från början plantrikare metoden *b* har decimerats mindre än den plantfattigare metoden *a*, vilket ju bekräftar den förra metodens överlägsenhet.

*Antal plantförande streck:* Resultatet av undersökningen framlägges i tab. 5—8 med tillhörande variansanalyser.

I fråga om såddmetoden framträder 1931 och 1939 signifikativa effekter. 1926 och 1928 är effekten icke signifikativ, men  $F$ -värdet ligger dock mycket nära ett signifikativt värde och undersökningen indikerar därför tydligt en effekt av såddmetoden i den riktningen, att strecksådd utan djupluckring medfört ett proportionsvis större antal plantförande streck än strecksådd med djupluckring.

Hyggesåldern visar däremot uteslutande klart insignifikativa  $F$ -värden, som vid de tre sista revisionerna t. o. m. bli mindre än 1.

Detta förhållande markeras i tabellerna genom att värdet för  $F$  anföres inom parentes. I sådana fall är spridningen mellan avdelningar eller metoder mindre än den tillfälliga spridningen, vilket naturligtvis ibland kan inträffa, när försökseffekterna äro små eller helt saknas. De förra spridningarna kunna emellertid icke av en slump bli hur små som helst i förhållande till den tillfälliga spridningen. Hur små de kunna få vara utan att indikera en signifikativ effekt (av helt annat slag än den försöket avser att söka demonstrera), bestämmes genom att jämföra det inom parentes satta värdet med motsvarande, även inom parentes satta, signifikansvärde.

Det har ofta visat sig innebära svårigheter att förstå uppkomsten av  $F$ -värden mindre än 1 (d. v. s. i FISHERS terminologi: negativa  $z$ -värden). Jag vill därför här med ett närliggande exempel söka illustrera förhållandet.

Om vi på en yta, som besätts t. ex. med tall enligt två olika metoder, finna många plantor i varje streck för den ena metoden men få för den andra metoden, erhålla vi för metod ett stort  $F$ -värde. Angripes nu sådden t. ex. av en svampsjukdom, som har benägenhet att härja starkare i täta plantgrupper än i glesa, så påverkas den bästa metoden mera och dess plantantal kommer att sjunka, medan den sämre metodens plantantal hålles uppe. Så småningom kan fortsatt härjning medföra, att inom båda metoderna ett jämviktsläge uppnås, när glesheten i plantstrecken nått en viss grad, vid vilken svampens fortsatta utbredning försvåras eller omöjliggöres. Slutresultatet blir, att båda metodernas plantantal stanna vid ungefär samma, av svampens spridningsbiologi betingade, medelvärde, d. v. s. variationen mellan metoderna blir mycket liten. Den tillfälliga variationen behöver emellertid icke bli liten i närmelsevis samma grad, ty vissa parcelldelar kunna ligga på sådan mark, att svampen endast i ringa grad, men likväl proportionellt mot plantantalet, angriper dessa, medan den härjar svårare på andra delar. Slutet kan således bli en förhållandevis stor tillfällig variation men en liten variation för metod och alltså ett  $F$ -värde, som är mindre än 1. Har  $F$ -värdet sjunkit tillräckligt lågt, blir det signifikativt och visar då, att någon faktor — i detta fall svampen — varit i verksamhet, som på ett systematiskt sätt utjämnat skillnaderna och gjort försöksresultaten för olika metoder abnormt jämna och likartade.

*Antal plantor per plantförande streck:* Resultaten framläggas i tab. 9—12. Siffrorna visa en rätt hög grad av jämnhet. Endast i ett fall, nämligen 1928, framkomma signifikativa utslag. Här ha vi emellertid framför oss ett av de 5 fallen på 100, då en olycklig slump givit ett signifikativt utslag utan reell bakgrund. Detta framgår dels därav, att de tre övriga revisionerna givit klart insignifikativa resultat, dels därav att den tillfälliga variansen år 1928

är utomordentligt liten såsom följd av att relationen mellan siffrorna i de enskilda raderna och kolumnerna mycket nära råka överensstämja med relationen mellan respektive rad- och kolumnmedeltal. Man har därför rättighet att fastställa, att analyserna av antalet plantor per plantförande streck icke givit signifikativa utslag varken för metod eller avdelning.

*Medelhöjden av längsta plantan i varje plantförande streck:* Resultaten återges i tab. 13, i vilken  $\varepsilon^2$  anger respektive medelhöjders medelfelskvadrater. De varianser, på vilka dessa medelfel grunda sig, äro sinsemellan i regel signifikativt olika, varför en vanlig variansanalys av höjderna själva icke bör förekomma. Eftersom medelhöjderna i regel beräknats ur ett stort antal observationer (endast i ett enda fall så få som 27 st.) bör i stället en direkt jämförelse av medelhöjderna med sina medelfel ske.

Revisionen 1928.

Vid jämförelse mellan metodmedeltalen visar sig differensen  $8,59 - 7,87 = 0,72^* \pm 0,328$  vara signifikativ, i det den uppgår till mer än 2 gånger sitt medelfel. Parcellerna med strecksådd med djupluckring ha alltså givit upphov till längre plantor än parcellerna med strecksådd utan djupluckring.

Vid jämförelse mellan avdelningsmedeltal visar sig differensen:

$$\begin{aligned} \text{II—I} &= 3,53^{**} \pm 0,377 \text{ mycket signifikativ,} \\ \text{III—I} &= 3,79^{**} \pm 0,382 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad , \\ \text{III—II} &= 0,26 \pm 0,443 \text{ insignifikativ.} \end{aligned}$$

Revisionerna 1931 och 1939.

Samma tendenser kvarstå även vid dessa revisioner.

Som av tabellen framgår ha plantorna på det äldsta hygget genomgående blivit kortare än på de yngre hyggerna. Det yngsta hygget har ända till 1931 uppvisat de längsta plantorna, men överträffas 1939 något, ehuru obetydligt, av det näst äldsta.

*Planttyperna:* Vid revisionen 1939 indelades plantmaterialet i viss utsträckning i tre klasser enligt det tidigare av norrlandsavdelningen använda schemat. Beteckningarna äro:

- $n$  = normala, goda plantor,
- $nt$  = mellanform,
- $t$  = tynande, dåliga plantor.

Typfördelningen i procent hos längsta plantan i varje plantförande streck framgår av tab. 14. Siffrorna i denna tabell synas icke omedelbart motsäga hypotesen, att proportionen plantor av de olika typerna är lika på alla ytor och för båda serierna  $a$  och  $b$ .

Ett  $\chi^2$ -prov, beräknat på de absoluta plantantalen och på grundval av denna hypotes, visar emellertid för 10 frihetsgrader värdet  $\chi^2 = 20,046^*$ ,

som ligger mellan  $P = 0,05$  och  $0,02$ . Hypotesen har alltså signifikativt motsagts av materialet. En närmare analys av de enskilda  $\chi^2$ -värdena visar, att det är typen *nt*, som huvudsakligen bidrager till det höga  $\chi^2$ -värdet. Denna typ har på avd. I ett starkt överskott i serien *b* och på avd. III ett starkt underskott i serien *a*. Den procentuella typfördelningen inom serien *a* och serien *b* tagen var för sig visar sig emellertid vara tillämplig på de olika ytorna, ty inga signifikativa utslag fås för hypotesen, att denna fördelning är densamma på dem alla. Hopslås serierna få vi  $\chi^2 = 3,386$  med 4 frihetsgrader, ett mera insignifikativt värde än för någondera serien för sig. Ytorna måste alltså anses vara homogena inom vardera av de två serierna *a* och *b* och serierna ange icke någon signifikativ effekt på typfördelningen av hyggesåldern.

Det återstår nu att direkt pröva hypotesen, att typfördelningen är lika inom varje enskild yta för serien *a* och serien *b*. Man får för 6 frihetsgrader  $\chi^2 = 16,259^*$  och  $P =$  nära  $0,01$ , d. v. s. ett klart signifikativt utslag, som nästan helt faller på *nt*-typen på ytorna I och III. Sålunda kan det anses ha framkommit goda skäl för slutsatsen, att mellanformen *nt* i förhållande till ytornas medeltal förekommer i abnormt ringa grad inom serien sådd med djupluckring på de fuktiga ytorna I och II, medan den är abnormt rikligt företrädd på samma ytor inom serien sådd utan djupluckring.

Vad dessa växlingar bero på är svårt att säga utan en detaljerad granskning av de i fält åsatta typbeteckningarna planta för planta. Man torde emellertid sammanfattande kunna påstå, att *n*-typerna icke visa någon övervikt för de äldre hyggena, utan, som tab. 14 visar, snarare tvärtom och att den signifikativa avvikelser rörande *nt*-typen snarare har ett samband med den primära markbeskaffenheten och såddmetoden än med hyggesåldern.

\*

Vid betraktandet av de anförda siffrorna och tabellerna yppar sig nu svårigheten att bilda sig en föreställning om i vad mån de framkomna resultaten kunna anses bero på försöksleden (metod och hyggesålder) och på primära markdifferenser, sjukdomsangrepp m. m. Som fig. 4 klargör förekommer ju varje försöksled i samma ända av varje parcell och det är därför omöjligt att räknemässigt göra åtskillnad på effekten av försöksled och av andra omständigheter.

Som förut sagts ser man emellertid med blotta ögat betydande olikheter mellan de tre avdelningarna, i det att avd. II är torrast, avd. I fuktigare och avd. III fuktigast. Mellan serierna *a* och *b* kunna sådana tydliga skillnader icke konstateras. När nu icke desto mindre differenserna mellan serierna *a* och *b* i många fall äro signifikativa, medan differenserna mellan avdelningarna icke äro det, synes det vara i mycket hög grad sannolikt, att olikheterna



mellan *a*- och *b*-serien till väsentligaste delen bero på såddmetoden och icke på markskillnader eller annat.

I fråga om avdelningarna visar sig plantantalet vara störst på avd. II vid samtliga revisioner. Avd. I och III skilja sig icke mycket från varandra, men i genomsnitt för samtliga revisioner är det likväl högre på avd. I än på avd. III. Antalet plantförande streck är över huvud taget rätt lika på de olika avdelningarna, men ger ändå i genomsnitt för de fyra revisionerna samma rangordning: II, I, III. Ordningsföljden motsvarar således vad såväl plantantal som antal plantförande streck beträffar icke hyggesmognadstidens längd utan i stället den primära fuktighetsgraden sådan den okulärt bedömts. Det avgjort bästa resultatet har lämnats av den torraste ytan, det sämsta av den fuktigaste, som samtidigt är den, som haft den längsta kalmarkstiden.

Granska vi höjderna i tab. 13, finna vi 1928 och 1931 rangordningen: III, II, I, som 1939 övergått till den ovannämnda: II, I, III. Höjden bör vara den faktor, som renast ger uttryck åt markens godhet ur tillväxtsynpunkt. Avd. II hävdar även här sin överlägsenhet.

Vad som nu anförts tyder således för denna yta icke på, att hyggesåldern skulle ha haft något avgörande inflytande på skogsodlingsresultatet. Det är fullt klart, att betydelsen av växlingar i markens primära beskaffenhet av den förhållandevis begränsade storleksordningen, som kan förekomma inom en liten, med omsorg på jämnaste möjliga mark utlagda provyta i en skogstyp av här ifrågakarande art, är större, än betydelsen av fyra års skillnad i mognadstid.

#### Ytan 557, tall och gran.

*Plantantalet:* Vid bearbetningen ha fyra revisioner utnyttjats, nämligen 1926, 1928, 1931 och 1939. Varje avdelning omfattar för vardera trädslaget 340 såddstreck, vilka uppdelats i fem block om vardera 68 såddstreck. Resultaten framläggas i tab. 15—18 för tall och tab. 27—30 för gran. Endast en såddmetod, strecksådd utan djupluckring, förekommer.

För tall framträder 1926 ett mycket signifikativt utslag för avdelningar, som 1928 minskat och 1931 och 1939 helt försvunnit. Siffrorna i tabellerna antyda de tre första revisionerna rangordningen: I, II, III, som emellertid 1939 förbytts till II, III, I. För gran ligger *F*-värdet 1926 mycket nära signifikans, blir klart signifikativt 1928, men minskar åter 1931 och 1939 till insignifikativa belopp. Rangordningen är för gran icke densamma som för tall, utan blir genomgående: I, III, II.

Blockdifferenserna äro i samtliga fall insignifikativa.

Resultaten äro icke lätta att tyda. Å ena sidan ha vi för tall i början tydliga utslag i den väntade riktningen. Dessa utslag minskas kraftigt och försvinna plötsligt helt och hållet mellan åren 1928 och 1931. Den sannolika orsaken

härtill kan dock anges, det är en kraftig härjning av snöskytte, som mellan dessa revisioner gått fram över ytan. Angreppet har varit starkast på de plantrikare avdelningarna och reducerat plantantalet till en oväntad lika nivå, samtidigt som härjningen genom lokalt olika intensitet ökat blockdifferenserna något. (Jfr fullständig analys vid tab. 18). Å andra sidan visar granen en annan ordningsföljd, i det att avd. II här kommer sist. Siffrorna synas antyda, att huvudparten av de relativt höga  $F$ -värdena för gran är hänförlig till det dåliga resultatet på avd. II. Att detta skulle vara förorsakat av hyggesmognadsförhållanden förefaller osannolikt.

Vid okulär inspektion ha de tre avdelningarna visat sig vara ganska likartade vad markförhållandena beträffar, möjligen kunde man, som förut nämnts, spåra en något större fuktighet på avd. III än på de andra. Vad man kan se på marken kastar således intet ljus över försöksresultaten.

*Plantavgången:* Uttryckes plantantalet vid 1939 års revision i procent av plantantalet vid 1926 års revision få vi följande värden:

Tall	Gran
I = 23,7 %	55,2 %
II = 29,0 %	53,9 %
III = 34,5 %	45,8 %

Då 3 vegetationsperioder förflutit mellan sådden och 1926 års revision torde ingen nämnvärd verkan av eftergroning ha gjort sig gällande. Tallsiffrorna visa här huvudsakligen att snöskyttet härjat starkare på de äldre hyggena än på det yngsta, medan gransiffrorna kunna tyda på en något större överlevelseprocent för det äldre hyggena. På ytan 556 gick emellertid tendensen i rakt motsatt riktning och som längre fram visas gör den det även på ytan 559.

Avdelningarnas ordningsföljd efter fallande avgångsprocent och efter fallande plantantal 1926 sammanfalla för tall (I, II, III), men komma i oregelbunden ordning för gran, nämligen III, II, I resp. I, III, II. Tendensen för gran talar icke emot ett gynnsamt inflytande av hyggesmognaden.

*Antal plantförande streck:* Resultaten återfinnas för tall i tab. 19—22 och för gran i tab. 31—34. Utslagen äro för tall genomgående insignifikativa och tyda snarare på en oväntat stor likhet på alla avdelningar än på motsatsen. För gran fås signifikativa  $F$ -värden 1926 och 1928 och även 1931 och 1939 ligga de på en hög nivå, ehuru de ej nå signifikansvärdena. De höga  $F$ -värdena åstadkommas företrädesvis av det stora antalet plantförande streck på avd. I jämfört med de båda övriga avdelningarna. Som man närmare kan se av tabellerna underlättar resultatet av denna undersökning icke tolkningen av försöket.

*Antal plantor per plantförande streck:* Resultaten framläggas för tall i tab.

23—26 och för gran i tab. 35—38. Vad tallen angår äro  $F$ -värdena i huvudsak såväl i fråga om storlek som gång lika med motsvarande värden för plantantalet, vilket tillsammans med det faktum, att antalet plantförande streck vid varje revision är ungefär detsamma inom de olika avdelningarna, tyder på att snöskyttet mest decimerat plantbeståndet i de plantrikaste strecken. För granen framkommer signifikativt  $F$ -värde endast 1926, vilket företrädesvis kan tillskrivas det låga plantantalet på avd. II. I övrigt ligger plantantalet för avd. III mestadels och i medeltal högst.

*Medelhöjden av längsta plantan i varje plantförande streck:* Resultaten återges för tall i tab. 39 och för gran i tab. 40. För tall 1928 är ordningsföljden: I, II, III och samtliga differenser äro signifikativa. Samma ordningsföljd förekommer även 1931, men nu äro inga differenser signifikativa. 1939 är rangordningen: II, III, I, men samtliga differenser äro insignifikativa.

För gran är ordningsföljden 1928: II, I, III, 1931: I, III, II, 1939: III, I, II, d. v. s. mycket växlande. Inga differenser äro signifikativa och slutresultatet 1939 är, liksom för tallen, att äldsta hygget givit kortare plantor än yngsta hygget.

*Planttyperna:* Typfördelningen framgår av tab. 41. Siffrorna synas för tall tyda på övervikt av  $n$ -typer för avd. III, medan för gran ingen tendens framkommer. För både tall och gran är dock procenten  $n$ -plantor lägst på det äldsta hygget. Vidare synes granen genomgående ha lägre procent  $n$ -plantor och högre procent  $nt$ -plantor än tallen. Antages som arbetshypotes att proportionen av typerna är lika för hela materialet få vi för 10 frihetsgrader  $\chi^2 = 49,232^{**}$  med  $P$  mindre än 0,01, d. v. s. ett mycket signifikativt utslag för hypotesens oriktighet.

Prövas tall för sig och gran för sig under antagande att tallen har sin och granen sin typfördelning, få vi för tall  $\chi^2 = 6,882$  pch  $P = 0,20-0,10$ , för gran  $\chi^2 = 10,252^*$  och  $P = 0,05-0,02$ . Summan av  $\chi^2 = 17,134^*$  med 8 frihetsgrader ger  $P$  mellan 0,05 och 0,02, alltså signifikativt värde. Man har således skäl misstänka, att icke ens för vardera trädslaget samma typfördelning råder på de olika avdelningarna. En närmare undersökning av de enskilda  $\chi^2$ -värdena visar, att utslaget för tall huvudsakligen beror på ett överskott av  $nt$ - och  $t$ -typer på avd. I och ett underskott särskilt av  $nt$ -typer på avd. III samt  $t$ -typer på både avd. II och III. För gran framträder ett underskott av  $n$ -typer och överskott av  $nt$ - och  $t$ -typer på avd. I, medan avd. II visar underskott av  $nt$ -typer och avd. III underskott av  $t$ -typer. Icke heller på denna yta synes alltså typfördelningen ge något utslag till förmån för det äldsta hygget utan snarare tvärtom.

\*

Som man ser av försöksplanen (fig. 4) har även på denna yta varje avdelning sin bestämda hyggesmognadstid. De konstaterade differenserna kunna därför

ha förorsakats både av markolikheter m. m. och av hyggesmognadsskillnader. Ett försök att bedöma resultatet skulle gestalta sig ungefär på följande sätt:

För en hyggesmognadseffekt talar i detta försök huvudsakligen förekomsten av signifikativa utslag för plantantal av tall och en viss tendens till bättre höjdtutveckling under de första åren hos samma trädslag. Ingendera effekten har emellertid stått sig under 10 år, både plantantalet och höjden ha tvärtom efter denna tid för det äldsta hygget sjunkit under motsvarande värden för de yngre hyggerna. Detta skulle visserligen kunna bero på snöskyttehärjningen och gör det delvis också. Men ehuru å andra sidan granen med rätt hög sannolikhet antyder bättre plantantal och plantstrecsprocent på avd. I, så följa däremot de övriga avdelningarna i omvänd ordning mot den väntade och granplantornas höjdtutveckling talar icke för någon överlägsenhet för det äldsta hygget. Att planttypernas fördelning icke heller gör det, vare sig för tall eller gran, ha vi förut framhållit. Trots de ovannämnda tendenserna för tall och tendensen till större överlevelseprocent för gran på de äldre hyggerna kan man svärigen säga, att försöket entydigt har avslöjat någon mera betydelsefull, allmänt verksam effekt av hyggesmognadsföreteelsen i avseende på skogsodlingsresultatet. De tre hyggerna te sig efter 10 år, både statistiskt och för ögat, såsom i hög grad likvärda.

Tar man vidare i betraktande, att resultaten från de båda andra ytorna med stor sannolikhet måste tolkas så, att markskillnaderna äro mer verk samma än hyggesmognadsskillnaderna, så känner man sig mest böjd för att även på denna yta hänföra de konstaterade differenserna snarare till den förra källan än till den senare.

Även om man delvis skulle missta sig härutinnan, är det ändå tydligt, att man i verkligheten ju icke kan bortse från det faktum, att sjukdoms-angreppen ha en tendens att drabba de bästa avdelningarna hårdast, så att resultatet likväl slutligen utfaller till det äldsta hyggets nackdel, även om detta från början var bäst. Vad som således på sin höjd kan medges är möjligheten, att om försöket icke angripits av snöskytte, en viss överlägsenhet för tallens vidkommande skulle kunna ha förefunnits för de äldsta hyggerna.

#### Yta 559, tall och gran.

*Plantantalet:* Vid bearbetningen ha alla fyra revisionerna utnyttjats, nämligen 1930, 1931, 1932 och 1939 års revisioner. Varje parcell omfattar för vardera trädslaget 240 upptagna såddstreck, de åtta parcellerna alltså tillsammans 1920 såddstreck. Resultaten framläggas i tab. 42—45 för tall och tab. 54—57 för gran.

I talltabellerna framträda både för metod och avdelning synnerligen mar-

kerade utslag. Vad metoden beträffar visar sig på denna yta strecksådd med djupluckring signifikativt överlägsen strecksådd utan djupluckring, således ett motsatt förhållande mot på den eljest rätt likartade ytan 556. Denna tendens förefinnes blott för tallen, granen visar inga signifikativa metodskillnader (undantagandes den antagligen slumpvisa likheten 1939).

Vad avdelningarna angå är det tydligt, att en god del av signifikansen både för tall och gran kommer från det mycket dåliga resultatet på avd. IV. Då denna avdelning i markhänseende tydligt skiljer sig från de övriga genom stenighet, valvighet och dagvattenhål etc. kan det vara av intresse att undersöka, vilka följder en uteslutning av denna avdelning kan få.

Som tab. 45 och 57 för år 1939 visa kvarstår för tall en kraftig signifikativ effekt av avdelningar, medan ingen effekt kan konstateras för gran. Avdelningsmedeltalen både för tall och gran indikera nu tydligt ordningsföljden: III, II, I, vilken i fråga om tallen kan anses som säkert ådagalagd. Vad granen beträffar råkar avd. I *b* ha ett ovanligt dåligt resultat, som starkt ökar felen, varför signifikansen här uteblir. Vi finna att I *b* och IV *b* äro sämre än motsvarande I *a* och IV *a*, medan på avdelningarna II och III *b*-serien är bättre än *a*-serien. Det är mycket sannolikt, att detta omkastade förhållande har något samband med fuktigheten, som är avgjort störst på I och IV. Huru härmed förhåller sig kan emellertid icke avgöras och man får nöja sig med att konstatera, att tendensen, ehuru icke signifikativ, är densamma hos granen som hos tallen.

Resultatet går i motsatt riktning mot det väntade, men överensstämmer nära med den uppfattning förf. fått av markbeskaffenheten på de olika avdelningarna, bland vilka III och II utmärkte sig för lägre fuktighet än I och IV.

*Plantavgången:* Uttryckes plantantalet vid 1939 års revision i procent av plantantalet vid 1932 års revision få vi följande värden:

Tall	Gran	Tall	Gran
I = 75,6 %	59,5 %	<i>a</i> = 86,8 %	66,5 %
II = 86,5 %	67,6 %	<i>b</i> = 89,4 %	77,0 %
III = 94,0 %	77,1 %		
IV = 97,8 %	84,1 %		

Emedan tre vegetationsperioder förflutit mellan sådden och revisionen 1932 torde eftergroning icke i märkbar grad haft inflytande på siffrorna. Inga svampsjukdomar ha heller vid någon revision observerats på ytan. Överlevelseprocenten tyder sålunda på överlägsenhet för de yngre hyggerna och i någon mån, speciellt för gran, för strecksådd utan djupluckring. Samma förhållande råder om 1932 års revision ersättes med 1930 års revision.

Vad avdelningarnas ordningsföljd beträffar blir den för fallande avgångs-procent både för tall och gran I, II, III, IV. Enligt fallande plantantal 1932 ordna sig avdelningarna i följden III, II, I, IV. Tendensen talar avgjort emot något väsentligt inflytande i gynnsam riktning av hyggesmognaden. Metoderna komma i båda fallen i samma ordning *a*, *b*.

*Antalet plantförande streck*: I tab. 46—49 för tall är signifikansen för avdelningarna genomgående klar och mycket hög, vilket även här beror huvudsakligen på avd. IV med dess dåliga resultat. Avdelningarna återspegla den primära markbeskaffenheten i ordningsföljden: III, II, I, IV. d. v. s. densamma som i fråga om plantantalet. Utslaget för metod är överallt signifikativt utom år 1930, då *F*-värdet dock ligger mycket nära signifikans. Strecksådden med djupluckring är bättre än strecksådden utan djupluckring.

För granen, tab. 58—61, framträda signifikativa avdelningseffekter 1931 och 1932 och *F*-värdet 1930 och 1939 ligger mycket nära signifikans. Liksom i fråga om tallen och säkerligen av samma skäl blir ordningsföljden genomgående: III, II, I, IV. Metodeffekten är signifikativ endast 1931, *F*-värdet är dock högt även 1930 och 1932, men har 1939 nedgått under 1,0. Revisionsserien indikerar överlägsenhet för strecksådd utan djupluckring, ehuru tydligen någon kalamitet mellan 1932 och 1939 drabbat *a*-serien på avd. II—IV.

*Antal plantor per plantförande streck*: Som av tab. 50—54 för tall framgår äro avdelningseffekterna mycket signifikativa och bestyrka även här rangordningen: III, II, I, IV. Metodeffekten är stark 1930, med övervikt för strecksådd med djupluckring. Signifikansen har emellertid redan 1931 alldeles försvunnit och utvecklingen leder 1939 till svag överlägsenhet för strecksådd utan djupluckring.

Granen visar i tab. 62—65 signifikativa avdelningseffekter 1930, 1931 och 1932 med ordningsföljden: III, II, I, IV, som även 1939 kvarstår, ehuru ej signifikativ. Metodeffekten är genomgående insignifikativ. Tendensen är dock densamma som hos tallen, först överlägsenhet för strecksådd med djupluckring, som 1939 förbytes i svag underlägsenhet.

*Medelhöjden av längsta plantan i varje plantförande streck*: Resultaten framgå av tab. 66 för tall och tab. 67 för gran.

Vad metoderna beträffar befinnes att de för tall icke skilja sig signifikativt, medan för gran 1932 strecksådd med djupluckring givit signifikativt större höjder än strecksådd utan djupluckring. Differensen är dock 1939 icke längre signifikativ.

Rörande avdelningarna befinnes medeltalet av *a* och *b* ställa sig på följande sätt:

		I	II	III	IV
Tall	1932.....	4,82	5,29	5,63	4,28
»	1939.....	56,40	76,83	94,57	75,03
Gran	1932.....	3,98	4,38	4,00	4,03
»	1939.....	24,85	31,12	31,24	36,29

Det mest anmärkningsvärda draget är tydligen, att såväl för tall som gran det äldsta hygget i regel givit upphov till de kortaste plantorna. Ett undantag utgör tallen 1932, som är signifikativt överlägsen på avd. I över avd. IV med differensen  $0,54^* \pm 0,206$ . Skillnaden ombytes dock 1939 och höjden blir då signifikativt överlägsen på avd. IV över avd. I med differensen  $18,63^{**} \pm 6,575$ . För gran är både 1932 och 1939 avd. IV bättre än avd. I med differenserna resp.  $0,05^{**} \pm 0,015$  och  $11,44^{**} \pm 3,092$ .

Mellanaxdelningarna ligga för tall högre än båda flyglarna och för gran åtminstone högre än avd. I.

Som förut sagts voro avd. III och avd. II mindre fuktiga än avd. I och IV, ett förhållande, som antagligen gynnsamt inverkat särskilt på tallens höjdtillväxt på de båda förra avdelningarna. Vad speciellt avd. IV angår besannas såtillvida det intryck undertecknad fick vid besöket 1939 som denna avdelning visar i medeltal längre plantor än avd. I. Jag tyckte mig då även kunna iakttaga fler plantor på avd. IV än på avd. I, vilket icke visat sig riktigt. Emellertid måste man här taga hänsyn till sättet för iakttagelsens utförande. Det var fråga endast om ett allmänt synintryck utan närmare efterforskningar efter småplantor nere i gräset. Som nämnts syntes granen över huvud taget inte till, varför endast tallen kommer i fråga och av den endast de ovan gräset synliga. När nu tallplantorna på avd. IV i själva verket äro genomgående längre än på avd. I, är det inte omöjligt, att flera nått upp över gräset på den förra avdelningen än på den senare. Någon möjlighet att tillförlitligt visa hur härmed förhåller sig finns tyvärr inte, emedan ett för detta ändamål tillräckligt antal höjdoobservationer icke gjordes 1939. Men jag har velat antyda den plausibla förklaringen för den som frapperas av motsägelsen mellan iakttagelsen i fält och tabellresultaten.<sup>1</sup>

*Planttyperna:* Typfördelningen framgår av tab. 68. Hypotesen: samma plantfördelning inom olika ytor för tall motsäges avgjort av materialet, som för *a*-serien ger  $\chi^2 = 86,176^{**}$  med 6 frihetsgrader och för *b*-serien  $\chi^2 = 96,220^{**}$ . I *a*-serien är bidraget till  $\chi^2$  störst av *n*-typen på avd. I med ett starkt underskott och på avd. III och IV med starka överskott. Starkt bi-

<sup>1</sup> Om man på grundval av de 45 resp. 32 höjdmätta plantorna på I resp. IV beräkna hur stor procent, som befinner sig över t. ex. 75 cm, finna vi, om dessa procentsatser tillämpas på uppgifterna i tab. 49 att i runt tal 34 plantor voro över 75 cm på avd. I, men 46 på avd. IV. Resultatet är mycket osäkert, men antyder att höjdskillnaden är av tillräcklig storlek för att kunna utgöra förklaring till det berörda förhållandet.

drager även *nt*-typen, som på avd. I har starkt överskott och på avd. III och IV starka underskott. I *b*-serien uppträder tvärtom ett starkt överskott av *n*-typer på avd. I och avd. IV och underskott på avd. II och III. Typen *nt* visar underskott på avd. I och IV, men överskott på de andra avdelningarna. För summan av *a*- och *b*-serierna få vi  $\chi^2 = 64,122^{**}$ , vartill avd. IV bidrager med icke mindre än 49,389. De abnormt starka utslagen äro därför väsentligen beroende på denna avdelning, som med ett stort överskott av *n*-typer och underskott av *nt*- och *t*-typer skiljer sig från de andra. Serien procenttal av *n*-typen blir för *a* och *b* tillsammans från I—IV: 70,2, 67,5, 73,2, 96,0, varav man ser den stora jämnheten i värdena för I—III och överskottet i IV.

Gräset visar i ingendera serien signifikativa  $\chi^2$ -värden och de båda serierna stämma nära överens med varandra.

Högre hyggesålder har således ej heller på denna yta utövat något gynnsamt inflytande på typfördelningen, ty den tendens som finns går i motsatt riktning mot den väntade och är f. ö. av sådan natur, att man hellre vill sätta den i samband med primära markförhållanden än med hyggesåldern.

\*

Lika litet som på de övriga ytorna framträder på denna någon oförtydligt gynnsam, allmän effekt av hyggesmognaden på skogsodlingsresultatet. Plantantalet, antalet streck med plantor och antalet plantor per plantförande streck synas huvudsakligen ha påverkats av primära markfaktorer, plantavgången är större på de äldre än på de yngre hyggena, planthöjderna tala snarare till förmån för de yngre hyggena och så gör även fördelningen av planttyperna.

\*            \*            \*

De tre provytorna ha således icke givit något stöd för åsikten, att en viss mognadstid före skogsodlingen skulle vara till avgörande och bestående fördel för skogsodlingsresultatet.

Givetvis får denna slutsats icke generaliseras alltför mycket utan måste först och främst strängt begränsas till de skogsmarkstyper, som förekomma i materialet. Detta är dessutom mycket litet och ytorna tillhöra yttermera i två fall näringsrika klasser, i vilka på förhand betydelsen av hyggesmognad kunde antagas vara mindre framträdande. I tredje fallet ligger ytan däremot på mindre godartad mark och ehuru inga avgörande skäl för att tillskriva hyggesmognaden någon större betydelse framkommit här heller, så kunna resultaten från denna yta dock möjligen anses tyda på, att den under vissa förhållanden kan spela någon roll.

Av de nu framlagda undersökningen kan man därför icke dra den generella slutsatsen, att hyggesmognaden överhuvudtaget



saknar betydelse för skogsodlingsresultatet. Speciellt fela möjligheter att bedöma hur den mera extrema tjockmosstypen i höjdlägen reagerar. Det vill emellertid synas, som om hyggesmognadens betydelse i varje fall skulle vara vida mindre än man väntat och att den — ifall den finnes — lätt ställas i skuggan av det inflytande, som utövas av markegenskapernas lokala växlingar. Man torde därför bl. a. ha god anledning till tvivel på, att det dåliga resultatet av en del kulturer, som i litteraturen tillskrives bristande hyggesmognad, verkligen alltid eller ens i flertalet fall har denna orsak.

Betrakta vi ett ögonblick det absoluta skogsodlingsresultatet på de olika ytor, finna vi, att ytan 556 gran, givit följande resultat vid 16 års ålder:

I	II	III	
50	52	51	% plantförande streck.
2,2	2,5	2,2	plantor per plantförande streck.
53	88	88	cm:s medelhöjd på högsta plantan.

Jag kan visserligen icke nu yttra mig om vilka fordringar man ur teknisk skogsodlingssynpunkt i ovan nämnda avseenden bör kunna ställa på en god resp. nöjaktig skogsodling, men för min personliga del anser jag att resultatet på ytan 556 avgjort är dåligt. Det svarar i stort sett mot 2,1 m:s förband och i medeltal finns endast något över 2 plantor i varje streck, där överhuvudtaget någon planta förekommer. I en vällyckad sådd brukar man ofta finna mer än dubbla antalet. Höjderna äro vidare låga och medeltoppskottet under hela 16 år blir icke mer än 3,3 cm på avd. I och 5,5 cm på de andra avdelningarna. Jag tvivlar icke på, att denna sådd, om den i sin helhet gjorts på ett färskt hygge, av många skulle räknats till dem, som misslyckats på grund av bristande hyggesmognad.

På ytan 557 blir resultatet vid 16 års ålder:

I	II	III	
63	58	59	% plantförande streck.
3,9	4,3	4,0	plantor per plantförande streck.
167	183	182	cm:s medelhöjd på högsta plantan, tall.
64	50	64	» » » » » , gran.

Mot denna sådd finnes formellt ingen annan bärande invändning än den låga procenten plantstreck, som gör att kulturen knappast kan räknas till de goda. Granen växer emellertid dåligt och spelar knappt en märkbar roll i plantbeståndet, varför resultatet f. n. är avsevärt sämre än vad siffrorna synas utvisa. Tallen har blivit vidkronig och något spärrvuxen till följd av det genom granens stagnation alltför glesa, effektiva förbandet, men den växer bra.

Ytan 559 visar vid 10 års ålder nedanstående resultat.

I	II	III	IV	
61	76	86	51	% plantförande streck.
3,0	3,5	4,3	2,5	plantor per plantförande streck.
56	77	95	75	cm:s medelhöjd på högsta plantan, tall.
25	31	31	36	» » » » » , gran.

Enligt mitt omdöme i fält var resultatet otillfredsställande på avd. I och IV, men tillfredsställande ehuru icke gott på avd. II och III. Även på denna yta visar granen i motsats till tallen en påfallande dålig höjdtillväxt och spelar icke ännu en synbar roll i plantbeståndet.

Orsaken till sistnämnda, som det vill synas mycket vanliga, förhållande är enligt mitt förmenande värt en ingående undersökning efter delvis naturvetenskapliga linjer. Vi få för framtiden tänka oss omfattande kulturer av gran i Norrland och om den sådda granens långsamma höjdtveckling kan hävas, vore därmed mycket vunnet. Det förefaller icke helt otänkbart, ty man får intrycket, att den natursådda granen ofta växer bättre än den konst-sådda. Fröets beskaffenhet och såddmetoden kunna därför tänkas spela en roll för tillväxten, som hittills icke tillräckligt uppmärksamrats.

Ett utan tvekan gott skogsodlingsresultat har således icke uppnåtts på någon av ytorna. Då hyggesmognaden tydligen för tillfället kan avskiljas ur diskussionen, aktualiseras i stället i första hand<sup>1</sup> frågan om skogsodlingsmetoderna. I föreliggande fall ha dessa vid flera tillfällen visat starka signifikativa effekter och ehuru utslagen för de två använda metoderna delvis gå i motsatt riktning, tyda försöken likväl på förekomsten av mycket betydelsefulla olikheter mellan olika skogsodlingsmetoder. Denna fråga kommer att tagas upp i större omfattning i en senare publikation, men det kan vara av intresse att ändå i korthet vidröra den redan nu, genom att i det närvarande tidsläget, då förnygringsarbetet i Norrland är aktuellt, understryka den mycket stora betydelsen av ett rätt metodval och det härför nödvändiga, inträngande experimentarbetet. Samtidigt få vi tillfälle att ur vissa synpunkter belysa frågan om hyggesmognaden.

#### Några resultat från tre såddytor på Kulbäckslidens försökspark.

Inom trakt n:r 37 med medelstark lutning mot norr upptogs vintern 1931—32 ett hygge i gammal 240-årig granskog, nästan helt utan tallinblandning. Tre små provytor utlades här sedan riset avröjts och besåddes med tall i senare hälften av juni månad 1932. Fem olika såddmetoder användes och varje såddmetod upprepades fem gånger på varje yta. Beskrivning av ytorna och

<sup>1</sup> Frågan om fröbeskaffenhetens betydelse kan f. n. icke närmare belysas.

såddmetoderna återfinnas i förf:s uppsats: Nyare fältförsöksmetodik etc. (Skogsf.anst. Medd., H. 27, 1934). Vegetationstyperna enligt MALMSTRÖMS indelning återfinnas i nämnda publikation. Enligt RONGES skogsmarksschema torde yta I böra hänföras till örttypen, yta II till ormbunkstypen och yta III till den friska ristypen. Vad särskilt yta III beträffar placerades den med särskild omtanke på den allra sämsta fläck, som kunde uppletas. Marken i det gamla beståndet på denna yta föreföll död och beståndet självt bar en i hög grad hopplös prägel.

I detta sammanhang intresserar oss ur hyggesmognadssynpunkt i främsta rummet frågan hur dessa sådder på färskt hygge utvecklats sig med avseende på plantornas tillväxt och trevnad. De reviderades i oktober 1939, varvid antalet plantor i varje såddfläck räknades samt höjden t. o. m. 1939 års skott jämte detta års toppskott mättes på den högsta plantan i varje plantfläck.

Vid försökets anläggning hade jag under några års verksamhet på Kulbäckslidens försökspark lagt märke till den stora hastighet varmed i regel markvegetationen förändrades efter kalhuggning och hyggesmognadsföreteelsen framskred. Då som väl är känt en sådd vanligtvis inte syns mycket till under de första åren, låg det ju mycket nära till hands att dra den slutsatsen, att förefintligheten av en sådd på ett färskt hygge knappast kunde menligt inverka på hyggesmognadens normala förlopp. Men då denna började göra sig gällande borde det vara fördelaktigt att redan från första början ha de plantor till hands, som skulle dra fördel av de mobiliserade näringsförråden. En förutsättning var naturligtvis, att hyggesmognad överhuvudtaget ville inträda inom den närmaste framtiden. Detta var på parken i allmänhet uppenbarligen fallet, varför ingenting stod i vägen för försöket. Resultatet har också hittills bekräftat den enkla tankegången.

Vad höjder och toppskott beträffar kan man, sedan man övertygat sig om att spridningarna inom ytorna icke skilja sig signifikativt för olika metoder, utföra vanliga variansanalyser. De återfinnas i tab. 69—74.

Först finna vi, att de 8-åriga sådderna visa goda höjder, som ge en årlig medelhöjdtillväxt av 8, 9 resp. 7 cm. Det sista toppskottet uppgår till i medeltal 17, 20 resp. 14 cm och när man nu ser sådderna får man intrycket av en efter markförhållandena god och obehindrad tillväxt, frisk grönska och långa, väl utvecklade barr. Om ytorna de närmaste åren fortsätta att utveckla sig som hittills kommer deras medeltal, som en enkel räkning visar, att vid motsvarande ålder vad höjden angår överträffa tallen på samtliga parceller inom ytan 557 och 7 av de 8 parcellerna på ytan 559.

Detta är redan mycket nog och tyder icke på att bristande hyggesmognad hämmat utvecklingen.

Vad skogsodlingsresultatet beträffar visa metoderna ifråga om antal plantor och antal plantförande rutor (tab. 75—80) betydande växlingar, som i samt-

liga fall ge mycket signifikativa  $F$ -värden. Höjderna visa också i två fall mycket signifikativa metodutslag och i det tredje fallet ligger  $F$ -värdet högt nog för att sakna möjlighet att sänka den allmänna signifikansen. Även toppskotten visa i ett fall mycket signifikativt  $F$ -värde. I de två andra fallen ligger  $F$ -värdet tillräckligt högt för att summan av de tre ytor skall uppvisa mycket stor signifikans. Såddmetoden har således avsevärt påverkat resultatet, icke endast vad plantantal och antal plantförande rutor angår, utan även ifråga om plantornas höjd och höjdtillväxt, ett inflytande som ännu efter åtta år kvarstår fullt märkbart.

Granska vi metodernas inbördes ställning med avseende på plantantal och antal plantförande rutor få vi följande schema över rangordningen.

Antal					Rutor med plantor				
2	1	5	4	3	2	1	5	4	3
1	2	4	5	3	2	1	5	4	3
2	1	5	4	3	2	1	5	4	3

vilket i medeltal ger placeringen: 2, 1, 5, 4, 3.

Metod 2 har i medeltal givit 93 % plantförande rutor med 8,7 plantor per sådan ruta.

Metod 1 har motsvarande värdena 82 % och 9,0 plantor per ruta.

Metod 5 har värdena 75 % och 5,5 plantor per ruta.

De övriga metoderna sakna nämnvärt intresse.

Intressant är, att metod 2 bevarar sin överlägsenhet även i fråga om planthöjd och toppskott (tab. 69—74).

Sammanställningen visar, att ännu tredjeplaceringen här har givit ett gott resultat, som överträffar resultatet på ytan 557 för tall och bästa metoden på ytan 559. Då denna metod var betydligt billigare än de andra kan den mycket väl komma i åtanke.

För den, som icke har min föregående publikation rörande dessa ytor till hands, vill jag nämna, att metod 1 var en vanlig rutsådd utan djupluckring. Den överlägsna metoden 2 var en likadan rutsådd, endast med den skillnaden, att fröet utsåddes i rutans kanter på gränsen mellan humuslager och mineraljord, dit det ordentligt inmakades. Metod 5 skedde på så sätt, att endast den levande markvegetationen avflåddes (ej humuslagret). På den så iordningställda fläcken upptogs ett spår c:a 1" brett och knappt 1" djupt. I detta såddes fröna.

\*

Av denna korta redogörelse vill jag för närvarande endast dra den slutsatsen, att i det fortsatta arbetet på utvecklandet av såddtekniken mycket står att vinna genom målmedvetet

och omsorgsfullt forskningsarbete. Särskilt intressant synes det mig vara, att ett enkelt handgrepp vid såddens utförande kan sätta klara spår i form av en åtminstone under första tiden förbättrad höjdtillväxt hos plantorna. Av vikt är också att framhålla, att sådder på färskt hygge, t. o. m. på råhumusmark i nordlut, kan ge fullgoda skogsodlingsresultat om arbetet göres omsorgsfullt.

### Skogsodlingskostnaden.

Den ansvarige skogsmannen kan emellertid icke fatta sitt beslut i skogsodlingsfrågor enbart på grund av skogsodlingsresultaten. Som vanligt måste även här kostnads- och organisationsfrågor tagas i övervägande.

Vid skogsodlingen av ytorna 556, 557 och 559 utfördes arbetet inom vardera ytan av samma uppsättning arbetsfolk och med samma redskap, varför en direkt jämförelse av tidsåtgången ur dessa synpunkter är berättigad. På grund av att ytorna skogsodlats under försöksmässiga betingelser avviker dock arbetssättet alltför starkt från det, som bör tillämpas vid en i praktiken utförd skogsodling, för att tidsåtgången i absolut mått skall äga något väsentligt intresse. Däremot kan man vänta sig, att måtten av tidsåtgång för försöksmässiga skogsodlingar av olika parceller i huvudsak skola stå i samma förhållande till varandra, som motsvarande mått för praktiska skogsodlingar av samma parceller.

Emedan de olika parcellerna icke innehålla lika många såddstreck, har det varit fördelaktigt för de följande räkningarna, att omföra den registrerade arbetstidsåtgången till att gälla medelantalet såddstreck per parcell för var och en av försöksytorna. Tidsåtgången har uttryckts i timmar effektiv arbetstid för 1 hackare och 1 såddare.

Det visar sig nu i första hand, att tidsåtgången för skogsodling av de tre försöksytorna ställer sig på följande sätt:

556 med djupluckring	40,53	tim./1 000 streck.
utan	»	25,27 » » .
557 utan	»	16,98 » » .
559 med	»	30,40 » » .
utan	»	19,21 » » .

Av denna uppställning framgår, utom att sådd med djupluckring naturligtvis är betydligt mera arbetskrävande än sådd utan djupluckring, även att de olika ytorna synas uppvisa betydande differenser i fråga om arbetssvårighet. För ytorna 556 och 559 har spridningen kunnat beräknas (se härom tab. 81 och 83). Den blir för 1 000 såddstreck 0,352 resp. 1,316 tim. Den minsta differensen finnes mellan sådd utan djupluckring och blir här  $25,27 - 19,21 =$

$$= 6,06 \pm 1,362. \quad t = \frac{6,06}{1,36} = 4,45^{**} \quad (\text{med } 5 \text{ frihetsgrader}). \quad \text{Differensen är}$$

alltså mycket signifikativ. Detsamma gäller då självfallet i än högre grad för den större skillnaden mellan sådd med djupluckring, som uppgår till 10,13 tim. Beträffande ytan 557 kan ingenting bestämt sägas, men då de till utseendet mest likartade ytorna 556 och 559 skilja sig signifikativt, finns ingen anledning att betvivla, att icke ytan 557 med sina 16,98 tim. legat på den mest lättarbetade marken.

Differenserna uppgå till betydande belopp. Sättes tidsåtgången för ytan 557 = 1,00, så blir tidsåtgången för ytan 559 utan djupluckring = 1,13 och för ytan 556 utan djupluckring = 1,48. Den tämligen starkt fuktiga *Dryopteris*-typen har således krävt icke mindre än 48 % mera tid än den tämligen torra *Vaccinium*-typen. På grund av materialets mycket ringa storlek få dessa siffror endast uppfattas som exempel och de slutsatser vi kunna draga av dem böra begränsas till följande:

Olika skogsmarkstyper uppvisa signifikativa skillnader i arbetssvårighet.

Fuktigare skogsmarkstyper kunna förväntas kräva mera arbete per arealenhet vid skogsodling med strecksådd än torrare.

För att undersöka skogsodlingsarbetets sammanhang med hyggets olika ålder ha för ytorna 556 och 559 variansanalyser utförts, vilka återfinnas i tab. 81 och 83. Det framgår av dessa tabeller att såddmetoden visar mycket signifikativa utslag för båda ytorna, varemot de olika avdelningarna med olika hyggesålder icke visa signifikativa utslag.

Detta är ägnat att förvåna, ty se vi på siffrorna för avdelningar i tab. 81, 82 och 83, återfinna vi samma gång i dem alla, i det att den äldsta avdelningen alltid krävt minsta tiden och den yngsta längsta tiden. Vi ha därför berättigad anledning att tro, att skillnaderna varit för små för att på detta sätt kunna säkras med ett så litet antal frihetsgrader, som här stå till buds.

Fig. 5 ger en grafisk framställning av den observerade gången i tidsvärdena för de tre ytorna. Ingen tydlig tendens till skillnad mellan sådd med och utan djupluckring synes framgå av figuren, varför alla behandlas gemensamt. Eftersom variansanalysen gav negativt utslag ha vi nu anledning att undersöka, huruvida tendensen till gång har en reell bakgrund eller ej. För detta ändamål utjämnas medeltalslinjen numeriskt genom en rät linje under hänsynstagande till punkternas olika vikt. En del av de enskilda brutna linjerna i figuren synas visserligen antyda, att kurvorna till sin natur äro kroklinjiga, men dels har denna antydan starkt försvagats i medellinjen och dels ha vi endast fem punkter till förfogande, varför det är skäl att nöja sig med den enklast möjliga utjämningsfunktion.

Utgjänningslinjen får formen:

$$y = 20,924 - 3,432 x,$$

där  $y$  = tidsåtgången i timmar och  $x$  = hyggesåldern i år. Talet 3,432 är ett mått på linjens lutning. Dess medelfel är  $\pm 0,410$ .  $t = \frac{3,432}{0,410} = 8,37^{**}$  (med 3 frihetsgrader). Analysen visar således att talet 3,432 är signifikativt större än 0 och att en negativ lutning hos linjen därför kan anses fastställd

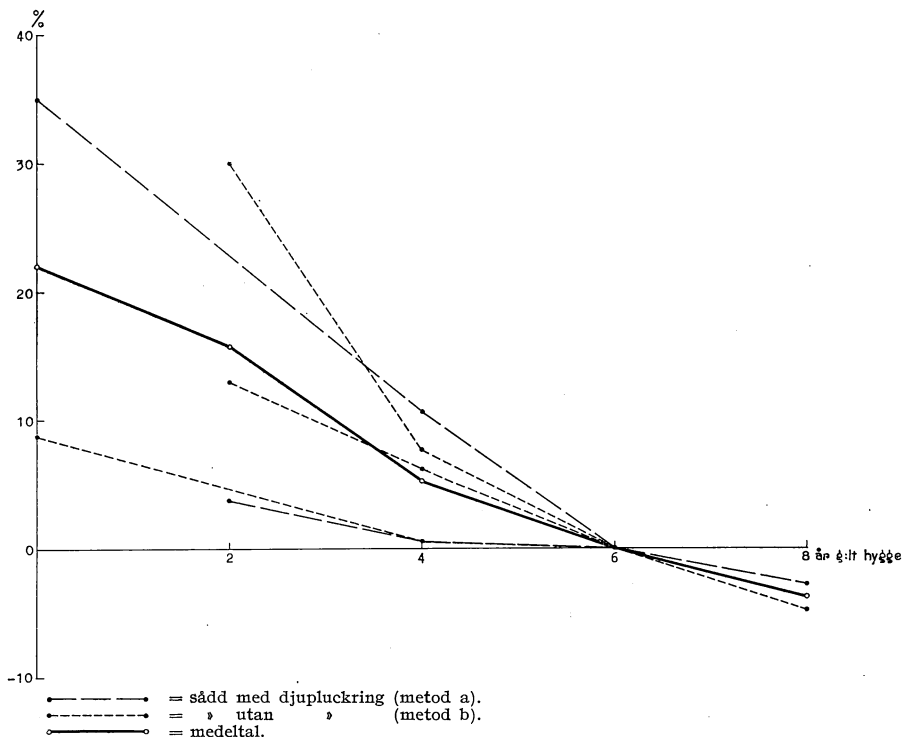


Fig. 5. Arbetsåtgångens förändring, uttryckt i procent av arbetsåtgången för 6-årigt hygge.

Percent additional work for sowing, compared to the work required on areas cut 6 years ago.

med mycket hög grad av sannolikhet. Behandlas på samma sätt vardera ytan och såddmetoden för sig, framkommer även då i flertalet fall signifikativa utslag.

Emedan materialet är litet och de olika linjerna i fig. 5 tämligen växlande till läge och form kunna inga vittgående slutsatser dragas av den utförda undersökningen. Man kan dock anse som fastställt att på de marktyper som ingå i materialet: Arbetsåtgången per arealenhet vid skogsodling med strecksådd sjunker med stigande ålder hos hygget.

Det får anses som sannolikt, att arbetsåtgången vid strecksådd av ett färskt hygge överstiger motsvarande siffra för ett 6 år gammalt hygge med ett belopp av storleksordningen 20 %, beräknat på arbetsåtgången för det 6-åriga hygget.

Vidare torde det vara sannolikt, att efter 5 à 7 året en ytterligare väntan med skogsodlingen endast innebär en förhållandevis måttlig sänkning av arbetsåtgången.

De båda sista slutsatserna kunna emellertid visa sig helt och hållet ohållbara i fråga om vissa skogsmarkstyper, som icke ingå i det föreliggande materialet.

\* \* \*

Undersökningens slutresultat, sammanfattade till provisorisk vägledning för det praktiska arbetet intill dess mera omfattande undersökningar föreligga, kan med skälig grad av generalisering formuleras så:

I granskog tillhörande de norrländska skogsmarkstyperna: *Geranium*-, *Dryopteris*- och *Vaccinium*-typen (örttypen, ormbunkstypen och den friska ristypen) som ligga under 350 m över havet, kunna och bära för skogssådd avsedda hyggen besås så snart förmultningsprocesserna tillräckligt minskat arbetssvårigheten. Detta kan i allmänhet beräknas ha skett före utgången av den sjätte kalmarkssommaren, stundom före den fjärde. Närmare detaljer om växlingen på olika skogsmarkstyper och i olika expositioner saknas för närvarande och den lämpliga tidpunkten i det enskilda fallet måste därför t. v. iakttagas i fält.



Försöksyta = Sample plot.

Gran = Spruce, Tall = Pine.

Antal plantor = Number of plants.

Antal plantförande streck = Number of stripe with plants.

Antal plantor per plantförande streck = Number of plants per stripe with plants.

År = Years.

Variansanalys = Analysis of variance.

Kvadratsumma = Sum of squares.

Frihetsgrader = Degrees of freedom.

Varians = Variance.

 $F$ -värde =  $F$ -value,  $z = \frac{1}{2} \log F$ .

Signifikans = Significance.

Avdeln. = Section.

Metod = Method (Treatment).

Rest (= fel) = Rest (= Error).

## Försöksyta 556. Gran.

## Antal plantor.

	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	$F$ - värde	Signif- kans $F =$
Tab. 1. Revision 1926.	a	185	282	154	621	207,0	Total ....	29 309	5		
	b	300	359	284	943	314,3	Avdeln....	11 282	2	5 641	14,77
	S:a	485	641	438	1 564	521,3	Metod ....	17 264	1	17 264	45,19*
	Med.	242,5	320,5	219,0	782,0	260,7	Rest(=fel)	763	2	382	
Tab. 2. Revision 1928.	a	192	260	166	618	206,0	Total ....	25 071	5		
	b	291	348	314	953	317,7	Avdeln....	5 347	2	2 674	5,33
	S:a	483	608	480	1 571	523,7	Metod ....	18 721	1	18 721	37,29*
	Med.	241,5	304,0	240,0	785,5	261,8	Rest(=fel)	1 003	2	502	
Tab. 3. Revision 1931.	a	181	223	151	555	185,0	Total ....	24 617	5		
	b	281	322	308	911	303,7	Avdeln. ..	2 392	2	1 196	2,20
	S:a	462	545	459	1 466	488,7	Metod ....	21 139	1	21 139	38,93*
	Med.	231,0	272,5	229,5	733,0	244,3	Rest(=fel)	1 086	2	543	
Tab. 4. Revision 1939.	a	169	215	150	534	178,0	Total ....	18 534	5		
	b	250	291	294	835	278,3	Avdeln. ..	1 997	2	999	1,38
	S:a	419	506	444	1 369	456,3	Metod ....	15 085	1	15 085	20,78*
	Med.	209,5	253,0	222,0	684,5	228,2	Rest(=fel)	1 452	2	726	

## Försöksyta 556. Gran.

Antal plantförande streck.

	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signifi- kans F =
a	79	100	77	256	85,3	Total . . .	1 609	5			
b	118	116	108	342	114,0	Avdeln. . .	240	2	120	1,69	19,00
S:a	197	216	185	598	199,3	Metod . . .	1 227	1	1 227	17,28	18,51
Med.	98,5	108,0	92,5	299,0	99,7	Rest (=fel)	142	2	71		
a	87	94	73	254	84,7	Total . . .	1 651	5			
b	118	110	117	345	115,0	Avdeln. . .	74	2	37	(2,59)	(19,00)
S:a	205	204	190	599	199,7	Metod . . .	1 386	1	1 386	14,44	18,51
Med.	102,5	102,0	95,0	299,5	99,8	Rest (=fel)	191	2	96		
a	83	90	78	251	83,7	Total . . .	1 743	5			
b	121	112	117	350	116,7	Avdeln. . .	18	2	9	(5,11)	(19,00)
S:a	204	202	195	601	200,3	Metod . . .	1 634	1	1 634	35,52*	18,51
Med.	102,0	101,0	97,5	300,5	100,2	Rest (=fel)	91	2	46		
a	75	90	77	242	80,7	Total . . .	1 841	5			
b	116	109	117	342	114,0	Avdeln. . .	20	2	10	(7,50)	(19,00)
S:a	191	199	194	584	194,7	Metod . . .	1 672	1	1 672	22,29*	18,51
Med.	95,5	99,5	97,0	292,0	97,3	Rest (=fel)	149	2	75		

Tab. 5.  
Revision  
1926.Tab. 6.  
Revision  
1928.Tab. 7.  
Revision  
1931.Tab. 8.  
Revision  
1939.

## Försöksyta 556. Gran.

Antal plantor per plantförande streck.

	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signifi- kans F =
a	2,34	2,82	2,00	7,16	2,3867	Total . . .	0,7137	5			
b	2,55	3,09	2,63	8,27	2,7567	Avdeln. . .	0,4567	2	0,2284	8,85	19,00
S:a	4,89	5,91	4,63	15,43	5,1434	Metod . . .	0,2054	1	0,2054	7,96	18,51
Med.	2,4450	2,9550	2,3150	7,7150	2,5717	Rest (=fel)	0,0516	2	0,0258		
a	2,21	2,77	2,27	7,25	2,4167	Total . . .	0,6276	5			
b	2,47	3,16	2,68	8,31	2,7700	Avdeln. . .	0,4337	2	0,2169	83,42*	19,00
S:a	4,68	5,93	4,95	15,56	5,1867	Metod . . .	0,1888	1	0,1888	72,62*	18,51
Med.	2,3400	2,9650	2,4750	7,7800	2,5933	Rest (=fel)	0,0051	2	0,0026		
a	2,18	2,48	1,94	6,60	2,2000	Total . . .	0,5446	5			
b	2,32	2,87	2,63	7,82	2,6067	Avdeln. . .	0,2207	2	0,1104	2,86	19,00
S:a	4,50	5,35	4,57	14,42	4,8067	Metod . . .	0,2467	1	0,2467	6,39	18,51
Med.	2,2500	2,6750	2,2850	7,2100	2,4034	Rest (=fel)	0,0772	2	0,0386		
a	2,25	2,39	1,95	6,59	2,1967	Total . . .	0,3300	5			
b	2,16	2,67	2,51	7,34	2,4467	Avdeln. . .	0,1299	2	0,0650	1,22	19,00
S:a	4,41	5,06	4,46	13,93	4,6434	Metod . . .	0,0938	1	0,0938	1,76	18,51
Med.	2,2050	2,5300	2,23	6,9650	2,3217	Rest (=fel)	0,1063	2	0,0532		

Tab. 9.  
Revision  
1926.Tab. 10.  
Revision  
1928.Tab. 11.  
Revision  
1931.Tab. 12.  
Revision  
1939.

## Yta 556. Gran.

Medelhöjden av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\epsilon^2$  i  $\text{cm}^2$ .

	Höjd					$\varepsilon^2$		
		I 6 år	II 4 år	III 2 år	Med.	I	II	III
Tab. 13.								
Revision 1928.	a	5,77	10,08	9,91	8,59	0,125	0,265	0,241
	b	5,80	8,55	9,25	7,87	0,058	0,119	0,158
	Med.	5,79	9,32	9,58	8,23			
Revision 1931.	a	13,27	21,10	22,57	18,98	0,849	1,067	1,072
	b	11,42	17,94	19,04	16,13	0,259	0,486	0,525
	Med.	12,35	19,52	20,81	17,56			
Revision 1939.	a	57,15	97,97	107,58	87,57	19,943	53,822	51,926
	b	48,48	77,71	67,69	64,63	18,943	55,959	23,378
	Med.	52,82	87,84	87,64	76,10			

Medelhöjden av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\epsilon^2$  i  $\text{cm}^2$  = Mean height of the tallest plant in every strip with plants in cm and  $\epsilon^2$  in  $\text{cm}^2$ . ( $\epsilon$  = standard error of the mean).

Höjd = Height.

## Yta 556.

Typfördelningen i procent hos längsta plantan i varje plantförande streck.

Tab. 14.  
Revision  
1939.

	I 6 år			II 4 år			III 2 år		
	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>
a	89,5	10,5	0,0	83,3	15,7	1,0	95,5	4,5	0,0
b	76,6	21,9	1,5	86,3	12,9	0,8	81,5	16,3	2,2
Med.	83,1	16,2	0,8	84,8	14,3	0,9	88,5	10,4	1,1

Typfördelningen i procent hos längsta plantan i varje plantförande streck = Distribution of types of the highest plant in each strip with plants in p. ct.

*n* = normal;

*t* = languishing;

*nt* = intermediate form.

## Försöksyta 557. Tall.

Antal plantor.

Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =	
1	995	871	555	2 421	807,0	Total ....	311 172	14				Tab. 15. Revision 1926.
2	998	844	698	2 540	846,7	Avdeln....	231 537	2	115 769	17,02**	4,46	
3	957	1 109	701	2 767	922,3	Block ....	25 171	4	6 293	(1,08)	(6,04)	
4	921	916	668	2 505	835,0	Rest (=fel)	54 463	8	6 808			
5	871	845	731	2 447	815,7							
S:a	4 742	4 585	3 353	12 680	4 226,7							
Med.	948,4	917,0	670,6	2 536,0	845,3							
1	731	566	441	1 738	579,3	Total ....	189 333	14				Tab. 16. Revision 1928.
2	733	616	553	1 902	634,0	Avdeln....	107 036	2	53 518	7,32*	4,46	
3	693	898	498	2 089	696,3	Block ....	23 820	4	5 955	(1,23)	(6,04)	
4	708	721	539	1 968	656,0	Rest (=fel)	58 477	8	7 310			
5	655	625	550	1 830	610,0							
S:a	3 520	3 426	2 581	9 527	3 175,7							
Med.	704,0	685,2	516,2	1 905,4	635,1							
1	415	445	380	1 240	413,3	Total ....	16 643	14				Tab. 17. Revision 1931.
2	454	406	462	1 322	440,7	Avdeln....	1 802	2	901	(1,02)	(19,37)	
3	439	374	361	1 174	391,3	Block ....	7 483	4	1 871	2,03	3,84	
4	370	389	396	1 155	385,0	Rest (=fel)	7 358	8	920			
5	409	372	359	1 140	380,0							
S:a	2 087	1 986	1 958	6 031	2 010,3							
Med.	417,4	397,2	391,6	1 206,2	402,1							
1	175	368	230	773	257,7	Total ....	39 034	14				Tab. 18. Revision 1939.
2	256	272	295	823	274,3	Avdeln....	4 796	2	2 398	(1,38)	(19,37)	
3	253	175	232	660	220,0	Block ....	7 853	4	1 963	(1,68)	(6,04)	
4	201	271	245	717	239,0	Rest (=fel)	26 385	8	3 298			
5	240	243	156	639	213,0							
S:a	1 125	1 329	1 158	3 612	1 204,0							
Med.	225,0	265,8	231,6	722,4	240,8							

Fullständig variansanalys för revisionerna 1926—1939.

Variation	Kvadrat- summa	Frihets- grader	Varians	F-värde	Signi- fikans F =
Total .....	3 713 409	59			
Revision .....	3 157 329	3			
Avdelning .....	184 632	2	92 136	21,61**	3,40
Block .....	23 989	4	5 997	1,40	2,78
Samspel rev./avd. ....	160 437	6	26 740	6,26**	2,51
» rev./block .....	40 344	12	3 362	(1,27)	(2,50)
» avd./block .....	44 168	8	5 521	1,29	2,36
Rest (= fel)	102 510	24	4 271		

Analysen visar i den signifikativa samspelseffekten för rev./avd. att snöskyttet inverkat starkt olika på olika avdelningar. Avdelningseffekten framträder starkt, men som de tidigare analyserna visat, förefinnes den blott vid de två första revisionerna. Jämföres avdelning med samspel rev./avd. blir *F*-värdet insignifikativt ehuru rätt högt, vilket antyder en svag självständig effekt av avdelningar.

Försöksyta 557. Tall.  
Antal plantförande streck.

	Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
Tab. 19. Revision 1926.	1	68	66	68	202	67,3	Total . . .	23,0	14			
	2	68	68	68	204	68,0	Avdeln. . .	1,0	2	0,50	(2,92)	(19,37)
	3	67	68	67	202	67,3	Block . . .	10,3	4	2,58	1,76	3,84
	4	68	67	64	199	66,3	Rest (=fel)	11,7	8	1,46		
	5	65	66	66	197	65,7						
	S:a	336	335	333	1 004	334,7						
	Med.	67,2	67,0	66,6	200,8	66,9						
Tab. 20. Revision 1928.	1	66	64	68	198	66,0	Total . . .	37,6	14			
	2	68	66	64	198	66,0	Avdeln. . .	3,6	2	1,80	(1,92)	(19,37)
	3	65	68	65	198	66,0	Block . . .	6,3	4	1,57	(2,21)	(6,04)
	4	68	65	64	197	65,7	Rest (=fel)	27,7	8	3,47		
	5	64	65	64	193	64,3						
	S:a	331	328	325	984	328,0						
	Med.	66,2	65,6	65,0	196,8	65,6						
Tab. 21. Revision 1931.	1	49	60	63	172	57,3	Total . . .	356,9	14			
	2	61	55	59	175	58,3	Avdeln. . .	2,5	2	1,2	(18,98)	(19,37)
	3	56	47	53	156	52,0	Block . . .	166,2	4	41,5	1,76	3,84
	4	56	56	51	163	54,3	Rest (=fel)	188,2	8	23,5		
	5	49	51	48	148	49,3						
	S:a	271	269	274	814	271,3						
	Med.	54,2	53,8	54,8	162,8	54,3						
Tab. 22. Revision 1939.	1	34	57	50	141	47,0	Total . . .	631,6	14			
	2	48	48	53	149	49,7	Avdeln. . .	38,8	2	19,4	(2,26)	(19,37)
	3	49	39	44	132	44,0	Block . . .	241,6	4	60,4	1,38	3,84
	4	40	47	44	131	43,7	Rest (=fel)	351,2	8	43,9		
	5	40	39	34	113	37,7						
	S:a	211	230	225	666	222,0						
	Med.	42,2	46,0	45,0	133,2	44,4						

## Försöksyta 557. Tall.

Antal plantor per plantförande streck.

Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	(Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
1	14,63	13,20	8,16	36,0	12,0	Total . . . .	64,9	14			
2	14,68	12,41	10,26	37,4	12,5	Avdeln. . .	48,9	2	24,5	17,48**	4,46
3	14,28	16,31	10,46	41,1	13,7	Block . . . .	4,8	4	1,2	(1,17)	(6,04)
4	13,54	13,67	10,44	37,7	12,6	Rest (=fel)	11,2	8	1,4		
5	13,40	12,80	11,08	37,3	12,4						
S:a	70,5	68,4	50,4	189,3	63,1						
Med.	14,1	13,7	10,1	37,9	12,6						
1	11,08	8,84	6,48	26,4	8,8	Total . . . .	38,3	14			
2	10,78	9,33	8,64	28,8	9,6	Avdeln. . .	22,1	2	11,0	7,66*	4,46
3	10,66	13,20	7,66	31,5	10,5	Block. . . .	4,8	4	1,2	(1,21)	(6,04)
4	10,41	11,09	8,42	29,9	10,0	Rest (=fel)	11,5	8	1,4		
5	10,23	9,62	8,59	28,4	9,5						
S:a	53,2	52,1	39,8	145,0	48,3						
Med.	10,6	10,4	8,0	29,0	9,7						
1	8,47	7,42	6,03	21,9	7,3	Total . . . .	5,9	14			
2	7,44	7,38	7,83	22,7	7,6	Avdeln. . .	0,8	2	0,40	(1,38)	(19,37)
3	7,84	7,96	6,81	22,6	7,5	Block . . . .	0,7	4	0,17	(3,28)	(6,04)
4	6,61	6,95	7,76	21,3	7,1	Rest (=fel)	4,4	8	0,56		
5	8,35	7,29	7,48	23,1	7,7						
S:a	38,7	37,0	35,9	111,6	37,2						
Med.	7,7	7,4	7,2	22,3	7,4						
1	5,15	6,46	4,60	16,2	5,4	Total . . . .	4,8	14			
2	5,33	5,67	5,57	16,6	5,5	Avdeln. . .	0,9	2	0,47	1,18	4,46
3	5,16	4,49	5,27	14,9	5,0	Block . . . .	0,7	4	0,18	(2,18)	(6,04)
4	5,02	5,76	5,57	16,4	5,5	Rest (=fel)	3,2	8	0,40		
5	6,00	6,23	4,59	16,8	5,6						
S:a	26,7	28,6	25,6	80,9	27,0						
Med.	5,3	5,7	5,1	16,1	5,4						

Tab. 23.  
Revision  
1926.Tab. 24.  
Revision  
1928.Tab. 25.  
Revision  
1931.Tab. 26.  
Revision  
1939.

Försöksyta 557. Gran.  
Antal plantor.

Tab. 27.  
Revision  
1926.

Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
1	260	99	168	527	175,7	Total . . . .	28 151,6	14			
2	193	155	195	543	181,0	Avdeln. . .	12 173,2	2	6 086,6	4,42	4,46
3	189	144	243	576	192,0	Block . . . .	4 950,3	4	1 237,6	(1,11)	(6,04)
4	203	121	190	514	171,3	Rest (=fel)	11 028,1	8	1 378,5		
5	125	138	151	414	138,0						
S:a	970	657	947	2 574	858,0						
Med.	194,0	131,4	189,4	514,8	171,6						

Tab. 28.  
Revision  
1928.

1	209	85	137	431	143,7	Total . . . .	15 784,0	14			
2	147	118	108	373	124,3	Avdeln. . .	7 003,6	2	3 501,8	5,06*	4,46
3	156	128	136	420	140,0	Block . . . .	3 239,3	4	809,8	1,17	3,84
4	175	92	136	403	134,3	Rest (=fel)	5 541,1	8	692,6		
5	98	99	111	308	102,7						
S:a	785	522	628	1 935	645,0						
Med.	157,0	104,4	125,6	387,0	129,0						

Tab. 29.  
Revision  
1931.

1	174	59	133	366	122,0	Total . . . .	10 535,6	14			
2	99	110	84	293	97,7	Avdeln. . .	3 538,4	2	1 769,2	2,53	4,46
3	128	98	125	351	117,0	Block . . . .	1 396,3	4	349,1	(2,00)	(6,04)
4	128	77	115	320	106,7	Rest (=fel)	5 600,9	8	700,1		
5	96	96	105	297	99,0						
S:a	625	440	562	1 627	542,3						
Med.	125,0	88,0	112,4	325,4	108,5						

Tab. 30.  
Revision  
1939.

1	158	53	95	306	102,0	Total . . . .	8 360,4	14			
2	80	84	67	231	77,0	Avdeln. . .	3 290,8	2	1 645,4	3,34	4,46
3	106	79	95	280	93,3	Block . . . .	1 127,0	4	281,8	(1,75)	(6,04)
4	102	57	90	249	83,0	Rest (=fel)	3 942,6	8	492,8		
5	89	81	87	257	85,7						
S:a	535	354	434	1 323	441,0						
Med.	107,0	70,8	86,8	264,6	88,2						

Försöksyta 557. Gran.  
Antal plantförande streck.

Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signifi- kans F =
1	62	46	50	158	52,7	Total . . . .	306,4	14			
2	58	51	52	161	53,7	Avdeln. . .	159,6	2	79,8	7,22*	4,46
3	59	56	59	174	58,0	Block . . . .	58,4	4	14,6	1,32	3,84
4	60	51	51	162	54,0	Rest (= fel)	88,4	8	11,0		
5	55	54	49	158	52,7						
S:a	294	258	261	813	271,0						
Med.	58,8	51,6	52,2	162,6	54,2						
1	63	35	39	137	45,7	Total . . . .	799,6	14			
2	53	42	44	139	46,3	Avdeln. . .	555,6	2	277,8	12,41**	4,46
3	55	48	47	150	50,0	Block . . . .	64,9	4	16,2	(1,38)	(6,04)
4	57	43	42	142	47,3	Rest (= fel)	179,1	8	22,4		
5	48	42	41	131	43,7						
S:a	276	210	213	699	233,0						
Med.	55,2	42,0	42,6	139,8	46,6						
1	57	24	40	121	40,3	Total . . . .	885,4	14			
2	37	40	32	109	36,3	Avdeln. . .	414,6	2	207,3	4,33	4,46
3	48	38	45	131	43,7	Block . . . .	88,1	4	22,0	(2,17)	(6,04)
4	49	33	37	119	39,7	Rest (= fel)	382,8	8	47,8		
5	46	39	40	125	41,7						
S:a	237	174	194	605	201,7						
Med.	47,4	34,8	38,8	121,0	40,3						
1	52	23	39	114	38,0	Total . . . .	789,7	14			
2	32	34	30	96	32,0	Avdeln. . .	292,9	2	146,4	4,28	4,46
3	47	40	40	127	42,3	Block . . . .	223,0	4	55,8	1,63	3,84
4	40	28	31	99	33,0	Rest (= fel)	273,8	8	34,2		
5	43	36	38	117	39,0						
S:a	214	161	178	553	184,3						
Med.	42,8	32,2	35,6	110,6	36,9						

Tab. 31.  
Revision  
1926.

Tab. 32.  
Revision  
1928.

Tab. 33.  
Revision  
1931.

Tab. 34.  
Revision  
1939.



Försöksyta 557. Gran.  
Antal plantor per plantförande streck.

Tab. 35.  
Revision  
1926.

Block	I 6 år	II 4 år	III 2 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
I	4,19	2,15	3,36	9,7	3,2	Total . . . .	5,9	14			
2	3,33	3,04	3,75	10,1	3,4	Avdeln. . .	3,0	2	1,50	6,28*	4,46
3	3,20	2,57	4,12	9,9	3,3	Block . . . .	1,0	4	0,25	1,08	3,84
4	3,38	2,37	3,72	9,5	3,2	Rest (=fel)	1,9	8	0,24		
5	2,27	2,56	3,08	7,9	2,6						
S:a	16,4	12,7	18,0	47,1	15,7						
Med.	3,3	2,5	3,6	9,4	3,1						

Tab. 36.  
Revision  
1928.

I	3,32	2,43	3,51	9,3	3,1	Total . . . .	2,5	14			
2	2,77	2,81	2,45	8,0	2,7	Avdeln. . .	0,6	2	0,30	2,17	4,46
3	2,84	2,67	2,89	8,4	2,8	Block . . . .	0,8	4	0,20	1,47	3,84
4	3,07	2,14	3,24	8,5	2,8	Rest (=fel)	1,1	8	0,14		
5	2,04	2,36	2,71	7,1	2,4						
S:a	14,0	12,4	14,8	41,3	13,8						
Med.	2,8	2,5	3,0	8,3	2,8						

Tab. 37.  
Revision  
1931.

I	3,05	2,46	3,32	8,8	2,9	Total . . . .	1,34	14			
2	2,68	2,75	2,62	8,1	2,7	Avdeln. . .	0,37	2	0,19	3,00	4,46
3	2,67	2,58	2,78	8,0	2,7	Block . . . .	0,46	4	0,12	1,84	3,84
4	2,61	2,33	3,11	8,1	2,7	Rest (=fel)	0,50	8	0,06		
5	2,09	2,46	2,62	7,2	2,4						
S:a	13,1	12,6	14,5	40,1	13,4						
Med.	2,6	2,5	2,9	8,0	2,7						

Tab. 38.  
Revision  
1939.

I	3,04	2,30	2,44	7,8	2,6	Total . . . .	1,20	14			
2	2,50	2,47	2,23	7,2	2,4	Avdeln. . .	0,23	2	0,11	1,46	4,46
3	2,26	1,98	2,38	6,6	2,2	Block . . . .	0,36	4	0,09	1,18	3,84
4	2,55	2,04	2,90	7,5	2,5	Rest (=fel)	0,61	8	0,08		
5	2,07	2,25	2,29	6,6	2,2						
S:a	12,4	11,0	12,2	35,7	11,9						
Med.	2,5	2,2	2,4	7,1	2,4						

Tab. 39. Försöksyta 557. Tall.

Medelhöjd av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\varepsilon^2$ —cm<sup>2</sup>.

	I 6 år	II 4 år	III 2 år
Revision 1928.			
Höjd.....	10,11	9,19	7,83
$\varepsilon^2$ .....	0,037	0,082	0,064
Revision 1931.			
Höjd.....	27,67	25,81	25,29
$\varepsilon^2$ .....	1,014	0,968	0,705
Revision 1939.			
Höjd.....	166,67	182,57	181,64
$\varepsilon^2$ .....	235,252	225,395	103,405

Tab. 40. Försöksyta 557. Gran.

Medelhöjd av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\varepsilon^2$ —cm<sup>2</sup>.

	I 6 år	II 4 år	III 2 år
Revision 1928.			
Höjd.....	5,36	5,37	5,19
$\varepsilon^2$ .....	0,030	0,041	0,023
Revision 1931.			
Höjd.....	11,39	10,86	10,92
$\varepsilon^2$ .....	0,221	0,312	0,202
Revision 1939.			
Höjd.....	63,88	49,90	64,03
$\varepsilon^2$ .....	66,144	88,693	49,881

Tab. 41. Yta 557.

Typfördelningen i procent hos längsta plantan i varje plantförande streck.

Revision 1939.

	I 6 år			II 4 år			III 2 år		
	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>
Tall.....	80,6	13,5	5,9	85,7	11,3	3,0	87,9	8,9	3,2
Gran.....	69,4	26,2	4,4	80,5	15,9	3,6	76,6	21,6	1,8
Med.	75,6	19,9	5,2	83,1	13,6	3,3	82,3	15,3	2,5

Försöksyta 559. Tall.  
Antal plantor.

240

L. TIRÉN

Tab. 42.  
Revision  
1930.

	I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV o år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
a	712	877	1 098	242	2 929	732,25	Total.....	787 200	7	—		
b	618	741	968	141	2 468	617,00	Avdeln. ....	759 984	3	253 328	1 167,41**	9,28
S:a	1 330	1 618	2 066	383	5 397	1 349,25	Metod.....	26 565	1	26 565	122,42**	10,13
Med.	665,00	809,00	1 033,00	191,50	2 698,50	674,625	Rest (= fel)	651	3	217		

Tab. 43.  
Revision  
1931.

a	693	832	1 131	223	2 879	719,75	Total.....	848 957	7			
b	565	765	1 011	147	2 488	622,00	Avdeln. ....	828 433	3	276 144	586,29**	9,28
S:a	1 258	1 597	2 142	370	5 367	1 341,75	Metod.....	19 110	1	19 110	40,57**	10,13
Med.	629,00	798,50	1 071,00	185,00	2 683,50	670,875	Rest (= fel)	1 414	3	471		

Tab. 44.  
Revision  
1932.

a	675	836	1 143	239	2 893	723,25	Total.....	855 379	7			
b	509	776	1 035	172	2 492	623,00	Avdeln. ....	831 725	3	277 242	233,96**	9,28
S:a	1 184	1 612	2 178	411	5 385	1 346,25	Metod.....	20 100	1	20 100	16,96*	10,13
Med.	592,00	806,00	1 089,00	205,50	2 692,50	673,125	Rest (= fel)	3 554	3	1185		

Tab. 45.  
Revision  
1939.

a	499	711	1 077	223	2 510	627,50	Total.....	754 528	7			
b	396	684	970	179	2 229	557,25	Avdeln. ....	742 167	3	247 389	298,06**	9,28
S:a	895	1 395	2 047	402	4 739	1 184,75	Metod.....	9 870	1	9 870	11,89*	10,13
Med.	447,50	697,50	1 023,50	201,00	2 369,50	592,375	Rest (= fel)	2 491	3	830		
Utan avd. IV.												
							Total.....	345 098	5			
							Avdeln. ....	333 705	2	166 852,5	162,23**	19,00
							Metod.....	9 336	1	9 336,0	9,08	18,51
							Rest (= fel)	2 057	2	1 028,5		

Försöksyta 559. Tall.  
Antal plantförande streck.

	I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV o år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
Tab. 46. Revision 1930.	a	200	226	229	102	757	189,25	Total . . . .	25 485,5	7		
	b	196	203	214	68	681	170,25	Avdeln. . .	24 522,5	3	8 174,2	101,80**
	S:a	396	429	443	170	1 438	359,50	Metod . . . .	722,0	1	722,0	8,99
	Med.	198,00	214,50	221,50	85,00	719,00	179,750	Rest (= fel)	241,0	3	80,3	10,13
Tab. 47. Revision 1931.	a	191	216	227	98	732	183,00	Total . . . .	23 902,0	7		
	b	179	196	213	68	656	164,00	Avdeln. . .	23 082,0	3	7 694,0	235,29**
	S:a	370	412	440	166	1 388	347,00	Metod . . . .	722,0	1	722,0	22,08*
	Med.	185,00	206,00	220,00	83,00	694,00	173,500	Rest (= fel)	98,0	3	32,7	10,13
Tab. 48. Revision 1932.	a	185	214	227	105	731	182,75	Total . . . .	21 824,0	7		
	b	163	196	211	71	641	160,25	Avdeln. . .	20 714,0	3	6 904,7	212,45**
	S:a	348	410	438	176	1 372	343,00	Metod . . . .	1 012,5	1	1 012,5	31,15*
	Med.	174,00	205,00	219,00	88,00	686,00	171,500	Rest (= fel)	97,5	3	32,5	10,13
Tab. 49. Revision 1939.	a	169	191	218	104	682	170,50	Total . . . .	17 345,9	7		
	b	134	177	206	78	595	148,75	Avdeln. . . .	16 225,4	3	5 408,5	93,09**
	S:a	303	368	424	182	1 277	319,25	Metod . . . .	946,2	1	946,2	16,29*
	Med.	151,50	184,00	212,00	91,00	638,50	159,625	Rest (= fel)	174,3	3	58,1	10,13

Försöksyta 559. Tall.  
Antal plantor per plantförande streck.

		I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV 0 år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
Tab. 50. Revision 1930.	a	3,5600	3,8805	4,7948	2,3725	14,6078	3,6520	Total . . . .	6,321285	7			
	b	3,1531	3,6502	4,5234	2,0735	13,4002	3,3501	Avdeln. . .	6,131877	3	2,0440	1419,42**	9,28
	S:a	6,7131	7,5307	9,3182	4,4460	28,0080	7,0020	Metod . . .	0,185088	1	0,1851	128,53**	10,13
	Med.	3,3566	3,7654	4,6591	2,2230	14,0040	3,5010	Rest (=fel)	0,004320	3	0,0014		
Tab. 51. Revision 1931.	a	3,6283	3,8519	4,9824	2,2755	14,7381	3,6845	Total . . . .	7,402163	7			
	b	3,1564	3,9031	4,7465	2,1618	13,9678	3,4920	Avdeln. . .	7,257314	3	2,4191	106,94**	9,28
	S:a	6,7847	7,7550	9,7289	4,4373	28,7059	7,1765	Metod . . .	0,076983	1	0,0770	3,40	10,13
	Med.	3,3924	3,8775	4,8645	2,2187	14,3530	3,5882	Rest (=fel)	0,067866	3	0,0226		
Tab. 52. Revision 1932.	a	3,6486	3,9065	5,0352	2,2762	14,8665	3,7166	Total . . . .	7,327841	7			
	b	3,1227	3,9592	4,9052	2,4225	14,4096	3,6024	Avdeln. . .	7,170949	3	2,3903	54,82**	9,28
	S:a	6,7713	7,8657	9,9404	4,6987	29,2761	7,3190	Metod . . .	0,026083	1	0,0261	(1,67)	(216,00)
	Med.	3,3857	3,9329	4,9702	2,3494	14,6381	3,6595	Rest (=fel)	0,130809	3	0,0436		
Tab. 53. Revision 1939.	a	2,9527	3,7225	4,9404	2,1442	13,7598	3,4400	Total . . . .	7,581690	7			
	b	2,9552	3,8644	4,7087	2,2949	13,8232	3,4558	Avdeln. . .	7,536180	3	2,5121	167,44**	9,28
	S:a	5,9079	7,5869	9,6491	4,4391	27,5830	6,8958	Metod . . .	0,000500	1	0,0005	(30,01)	(216,00)
	Med.	2,9540	3,7935	4,8246	2,2196	13,7915	3,4479	Rest (=fel)	0,045010	3	0,0150		

Försöksyta 559. Gran.  
Antal plantor.

		I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV 0 år	S:a	Med.		Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans-	F- värde	Signi- fikans F =
Tab. 54. Revision 1930.	a	894	954	972	591	3 411	852,75	Total .... Avdeln. ... Metod .... Rest (=fel)	336 962 294 753 21 013 21 196	7 3 1 3	98 251 21 013 7 065	13,91* 2,97	9,28 10,13	
	b	731	839	1 040	391	3 001	750,25							
	S:a	1 625	1 793	2 012	982	6 412	1 603,00							
	Med.	812,50	896,50	1 006,00	491,00	3 206,00	801,50							
Tab. 55. Revision 1931.	a	795	903	930	514	3 142	785,50	Total .... Avdeln. ... Metod .... Rest (=fel)	313 487 279 358 18 624 15 505	7 3 1 3	93 119 18 624 5 168	18,02* 3,60	9,28 10,13	
	b	602	783	977	394	2 756	689,00							
	S:a	1 397	1 686	1 907	908	5 898	1 474,50							
	Med.	698,50	843,00	953,50	454,00	2 949,00	737,250							
Tab. 56. Revision 1932.	a	808	933	946	572	3 259	814,75	Total .... Avdeln. ... Metod .... Rest (=fel)	298 649 260 047 23 220 15 382	7 3 1 3	86 682 23 220 5 127	16,91* 4,53	9,28 10,13	
	b	596	847	969	416	2 828	707,00							
	S:a	1 404	1 780	1 915	988	6 087	1 521,75							
	Med.	702,00	890,00	957,50	494,00	3 043,50	760,875							
Tab. 57. Revision 1939.	a	483	577	668	440	2 168	542,00	Total .... Avdeln. ... Metod .... Rest (=fel)	167 689 146 908 10 20 771	7 3 1 3	48 969 10 (692,40*) 6 924	7,07 (216,00)	9,28	
	b	352	626	808	391	2 177	544,25							
	S:a	835	1 203	1 476	831	4 345	1 086,25							
	Med.	417,50	601,50	738,00	415,50	2 172,50	543,125							
	Utan avd. IV.													
	Total ....	123 051	5											
Avdeln. ...	103 470	2	51 735	5,44	19,00									
Metod ....	546	1	546	(17,43)	(200,00)									
Rest (=fel)	19 035	2	9 518											

Försöksyta 559. Gran.  
Antal plantförande streck.

Tab. 58.  
Revision  
1930.

	I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV o år	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- gra- der	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
a	221	224	227	193	865	216,3	Total . . . .	4 642,87	7			
b	204	207	217	148	776	194,0	Avdeln. . . .	3 291,37	3	1 097,12	9,11	9,28
S:a	425	431	444	341	1641	410,3	Metod . . . .	990,12	1	990,12	8,22	10,13
Med.	212,5	215,5	222,0	170,5	820,5	205,1	Rest (= fel)	361,38	3	120,46		

Tab. 59.  
Revision  
1931.

a	210	226	223	176	835	208,8	Total . . . .	4 815,87	7			
b	176	205	218	155	754	188,5	Avdeln. . . .	3 784,37	3	1 261,46	17,90*	9,28
S:a	386	431	441	331	1 589	397,3	Metod . . . .	820,12	1	820,12	11,64*	10,13
Med.	193,0	215,5	220,5	165,5	794,5	198,6	Rest (= fel)	211,38	3	70,46		

Tab. 60.  
Revision  
1932.

a	210	226	225	184	845	211,3	Total . . . .	4 352,87	7			
b	170	212	217	163	762	190,5	Avdeln. . . .	3 202,37	3	1 067,46	11,07*	9,28
S:a	380	438	442	347	1 607	401,8	Metod . . . .	861,12	1	861,12	8,93	10,13
Med.	190,0	219,0	221,0	173,5	803,5	200,9	Rest (= fel)	289,38	3	96,46		

Tab. 61.  
Revision  
1939.

a	159	181	200	156	696	174,0	Total . . . .	4 907,50	7			
b	124	183	203	156	666	166,5	Avdeln. . . .	4 288,50	3	1 429,50	8,47	9,28
S:a	283	364	403	312	1 362	340,5	Metod . . . .	112,50	1	112,50	(1,50)	(216,00)
Med.	141,5	182,0	201,5	156,0	681,0	170,3	Rest (= fel)	506,50	3	168,83		

**Försöksyta 559. Gran.**  
Antal plantor per plantförande streck.

		I 8 år	II 6 år	III 4 år	IV 0 år	S:a	Med.	Variation	Kvadrat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
Tab. 62. Revision 1930.	a	4,0452	4,2589	4,2819	3,0622	15,6482	3,9121	Total ....	3,471262	7			
	b	3,5833	4,0531	4,7926	2,6419	15,0709	3,7677	Avdeln. ..	3,126916	3	1,042	10,33*	9,28
	S:a	7,6285	8,3120	9,0745	5,7041	30,7191	7,6798	Metod ....	0,041703	1	0,042	(2,42)	(216,00)
	Med.	3,8143	4,1560	4,5373	2,8521	15,3596	3,8399	Rest (=fel)	0,302643	3	0,101		
Tab. 63. Revision 1931.	a	3,7857	3,9956	4,1704	2,9205	14,8722	3,7181	Total ....	2,939879	7			
	b	3,4205	3,8195	4,4817	2,5419	14,2636	3,5659	Avdeln. ..	2,739212	3	0,913	17,75*	9,28
	S:a	7,2062	7,8151	8,6521	5,4624	29,1358	7,2840	Metod ....	0,046330	1	0,046	(1,11)	(216,00)
	Med.	3,6031	3,9076	4,3261	2,7312	14,5679	3,6420	Rest (=fel)	0,154337	3	0,051		
Tab. 64. Revision 1932.	a	3,8476	4,1283	4,2044	3,1087	15,2890	3,8223	Total ....	2,830042	7			
	b	3,5059	3,9953	4,4654	2,5521	14,5187	3,6297	Avdeln. ..	2,574591	3	0,858	14,20*	9,28
	S:a	7,3535	8,1236	8,6698	5,6608	29,8077	7,4519	Metod ....	0,074190	1	0,074	1,23	10,13
	Med.	3,6768	4,0618	4,3349	2,8304	14,9039	3,7260	Rest (=fel)	0,181261	3	0,060		
Tab. 65. Revision 1939.	a	3,0377	3,1878	3,3400	2,8205	12,3860	3,0965	Total ....	1,433252	7			
	b	2,8387	3,4208	3,9803	2,5064	12,7462	3,1866	Avdeln. ..	1,133250	3	0,378	4,03	9,28
	S:a	5,8764	6,6086	7,3203	5,3269	25,1322	6,2831	Metod ....	0,018749	1	0,019	(5,00)	(216,00)
	Med.	2,9382	3,3043	3,6602	2,6635	12,5661	3,1415	Rest (=fel)	0,281253	3	0,094		



Tab. 66. Försöksyta 559. Tall.

Medelhöjd av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\varepsilon^2$  i  $\text{cm}^2$ .

Yta		I	II	III	IV
Revision 1932.					
Med.	a	4,38	5,51	6,22	4,07
»	b	5,26	5,06	5,04	4,48
$\varepsilon^2$	a	0,029	0,038	0,053	0,042
$\varepsilon^2$	b	0,047	0,026	0,038	0,056
Revision 1939.					
Med.	a	57,00	79,25	106,28	61,68
»	b	55,80	74,40	82,85	88,38
$\varepsilon^2$	a	29,158	40,625	54,668	33,457
$\varepsilon^2$	b	32,590	69,710	47,304	77,712

Tab. 67. Försöksyta 559. Gran.

Medelhöjd av längsta plantan i varje plantförande streck i cm och  $\varepsilon^2$  i  $\text{cm}^2$ .

Yta		I	II	III	IV
Revision 1932.					
Med.	a	4,04	4,73	4,31	3,86
»	b	3,91	4,03	3,68	4,20
$\varepsilon^2$	a	0,020	0,027	0,028	0,025
$\varepsilon^2$	b	0,019	0,022	0,022	0,021
Revision 1939.					
Med.	a	26,27	35,66	29,29	35,50
»	b	23,42	26,57	33,18	37,07
$\varepsilon^2$	a	6,842	10,634	9,552	15,237
$\varepsilon^2$	b	9,322	7,795	11,804	6,840

Tab. 68. Yta 559.

Typfördelningen i procent hos längsta plantan i varje plantförande streck.

	I 8 år			II 6 år			III 4 år			IV 0 år		
	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>nt</i>	<i>t</i>
	Revision 1939. a-serien.											
Tall. ....	55,2	42,1	2,7	81,7	17,8	0,5	85,6	13,5	0,9	95,4	4,6	0,0
Gran. ....	89,9	8,9	1,2	92,6	6,9	0,5	82,7	15,9	1,4	84,7	14,7	0,6
Med.	72,6	25,5	2,0	87,2	12,4	0,5	84,2	14,7	1,2	90,1	9,7	0,3
Revision 1939. b-serien.												
Tall. ....	89,4	10,6	0,0	51,3	43,9	4,8	60,7	36,7	2,6	96,6	3,4	0,0
Gran. ....	89,1	10,2	0,7	87,5	12,5	0,0	85,3	12,8	1,9	91,1	8,3	0,6
Med.	89,3	10,4	0,4	69,4	28,2	2,4	73,0	24,8	2,3	93,9	5,9	0,3

## Höjd.

Block	1	2	3	4	5	Med.	Metod	Med.	Variation	Kvadrat-summa	Frihets-grader	Vari-ans-	F-värde	Signi-fikans F =
Tab. 69. Såddyta I Revision 1939.	Rad													
	1	58,0	90,9	74,6	53,0	50,5	65,40	I	65,18	Total.....	5 628,46	24		
	2	26,3	57,8	66,1	71,8	60,8	56,56	II	80,54	Block.....	410,54	4	102,64	1,09
	3	69,5	72,9	74,9	69,0	51,1	67,48	III	49,56	Rader.....	402,03	4	100,51	1,07
	4	34,5	61,1	57,7	62,7	80,7	59,34	IV	47,56	Metod.....	3 683,60	4	920,90	9,76**
	5	84,4	49,7	36,0	66,2	66,2	60,50	V	66,44	Rest (= fel)	1 132,29	12	94,36	
	Med.	54,54	66,48	61,86	64,54	61,86	61,8560		61,8560					
Tab. 70. Såddyta II Revision 1939.	1	70,5	84,2	64,9	89,3	73,6	76,50	I	83,28	Total.....	3 366,60	24		
	2	73,1	80,0	62,6	87,2	74,7	75,52	II	80,56	Block.....	832,08	4	208,02	1,94
	3	67,7	73,8	79,2	80,4	52,4	70,70	III	67,74	Rader.....	153,27	4	38,32	(2,79)
	4	51,0	62,8	99,5	80,0	79,0	74,46	IV	76,68	Metod.....	1 096,55	4	274,14	2,56
	5	71,6	74,8	99,7	70,5	73,7	78,06	V	66,98	Rest (= fel)	1 284,70	12	107,06	
	Med.	66,78	75,12	81,18	81,48	70,68	75,0480		75,0480					
Tab. 71. Såddyta III Revision 1939.	1	62,5	53,9	53,7	54,3	63,7	57,62	I	57,34	Total.....	886,95	24		
	2	61,4	62,1	57,9	48,9	44,5	54,96	II	64,12	Block.....	181,55	4	45,39	3,18
	3	67,4	49,3	52,3	50,0	57,3	55,26	III	51,10	Rader.....	64,59	4	16,15	1,13
	4	60,1	55,8	51,8	61,6	62,7	58,40	IV	58,16	Metod.....	469,67	4	117,42	8,23**
	5	55,6	70,0	53,5	58,5	56,6	58,84	V	54,36	Rest (= fel)	171,14	12	14,26	
	Med.	61,40	58,22	53,84	54,66	56,96	57,0160		57,0160					

Såddyta = Sample plot.

Trakt = Region.

Höjd = Height.

Toppskott = Terminal shoot.



## Såddyta 1, trakt 37.

Block	1	2	3	4	5	Med.	För- söks- led	Med.	Variation	Kvadrat- summa	Fri- hets- grader	Varians	F- värde	Signi- fikans F =
<b>Tab. 75.</b>	<b>Rad</b>													
1	83	138	58	4	13	59,2	I	83,4	Total.....	62 909,76	24			
2	15	18	61	150	47	58,2	II	138,0	Block.....	1 000,00	4	250,0	(1,08)	(5,91)
3	87	99	155	6	29	75,2	III	10,0	Rader.....	2 602,16	4	650,5	2,41	3,26
4	11	22	18	90	147	57,6	IV	16,8	Metod.....	56 067,76	4	14 016,9	51,91**	3,26
5	100	18	2	11	84	43,0	V	45,0	Rest (= fel)	3 239,84	12	270,0		
1939.	Med.	59,2	59,0	58,8	52,2	64,0	58,64	58,64						
<b>Tab. 76.</b>														
1	15	18	17	4	6	12,0	I	14,8	Total.....	1 088,00	24			
2	7	6	16	21	17	13,4	II	20,6	Block.....	74,80	4	18,70	1,92	3,26
3	19	13	22	1	10	13,0	III	3,8	Rader.....	35,60	4	8,90	(1,09)	(5,91)
4	4	9	6	15	24	11,6	IV	7,4	Metod.....	860,80	4	215,20	22,12**	3,26
5	18	10	2	5	15	10,0	V	13,4	Rest (= fel)	116,80	12	9,73		
1939.	Med.	12,6	11,2	12,6	9,2	14,4	12,00	12,00						
<b>Såddyta 2, trakt 37.</b>														
<b>Tab. 77.</b>														
1	263	212	197	87	286	209,0	I	266,0	Total.....	146 532,00	24			
2	202	144	151	203	144	168,8	II	230,8	Block.....	12 673,60	4	3 168,4	1,21	3,26
3	203	123	91	283	79	155,8	III	99,0	Rader.....	12 130,40	4	3 032,6	1,16	3,26
4	87	81	206	151	354	175,8	IV	184,0	Metod.....	90 288,40	4	22 572,1	8,62**	3,26
5	97	256	279	150	271	210,6	V	140,2	Rest (= fel)	31 439,60	12	2 620,0		
1939.	Med.	170,4	163,2	184,8	174,8	226,8	184,0	184,00						
<b>Tab. 78.</b>														
1	23	24	23	13	25	21,6	I	23,6	Total.....	234,16	24			
2	23	21	20	25	20	21,8	II	24,6	Block.....	10,16	4	2,54	(1,64)	(5,91)
3	24	20	17	22	19	20,4	III	17,2	Rader.....	10,56	4	2,64	(1,58)	(5,91)
4	21	17	24	21	25	21,6	IV	21,2	Metod.....	163,36	4	40,84	9,79**	3,26
5	17	25	24	22	24	22,4	V	21,2	Rest (= fel)	50,08	12	4,17		
1939.	Med.	21,6	21,4	21,6	20,6	22,6	21,56	21,56						

Såddyta 3, trakt 37.

Tab. 79.  
Antal  
plantor  
Revision  
1939.

Block	1	2	3	4	5	Med.	För- söks- led	Med.	Variation	Kvadrat- summa	Fri- hets- gra- der	Varians	F- värde	Signi- fikans F =
Rad														
1	134	132	262	69	183	156,0	I	209,6	Total.....	124 284,00	24			
2	200	78	290	107	50	145,0	II	235,8	Block.....	17 109,20	4	4 277,3	5,48**	3,26
3	186	50	161	130	157	136,8	III	76,4	Rader.....	1 514,40	4	378,6	(2,06)	(5,91)
4	123	233	111	276	43	157,2	IV	101,8	Metod.....	96 294,80	4	24 073,7	30,84**	3,26
5	102	244	124	196	104	154,0	V	125,4	Rest (= fel)	9 365,60	12	780,5		
Med.	149,0	147,4	189,6	155,6	107,4	149,80		149,80						
1	20	21	23	13	23	20,0	I	23,4	Total.....	518,56	24			
2	21	14	25	21	11	18,4	II	24,2	Block.....	52,56	4	13,14	3,10	3,26
3	24	9	24	22	24	20,6	III	13,4	Rader.....	30,16	4	7,54	1,78	3,26
4	20	24	18	25	15	20,4	IV	18,6	Metod.....	384,96	4	96,24	22,70**	3,26
5	16	24	22	25	22	21,8	V	21,6	Rest (= fel)	50,88	12	4,24		
Med.	20,2	18,4	22,4	21,2	19,0	20,24		20,24						

Tab. 80.  
Plant-  
förande  
rutor  
Revision  
1939.

Tab. 81. Yta 556. Gran.

Effektiv arbetsåtgång per 218,67 streck vid sådd med 1 hackare och 1 såddare.

Timmar.

	I	II	III	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
a	8,74	8,78	9,07	26,59	8,8633	Total . . . .	16,9963	5	3,3993		
b	5,19	5,52	5,87	16,58	5,5267	Ytor . . . .	0,2612	2	0,1306	7,34	19,00
S:a	13,93	14,30	14,94	43,17	14,3900	Metod . . . .	16,6995	1	16,6995	938,17**	18,51
Med.	6,9650	7,1500	7,4700	21,5850	7,1950	Rest (= fel)	0,0356	2	0,0178		

Effektiv arbetsåtgång per 218,67 streck vid sådd med 1 hackare och 1 såddare = Amount of effective work per 218,67 strips performed by 1 hoer and 1 sower.

Timmar = Hours.

Tab. 82. Yta 557. Gran och tall.

Effektiv arbetsåtgång per 810 streck vid strecksådd utan djupluckring med 1 hackare och 1 såddare.

Timmar.

I	II	III	Med.
12,21	13,16	15,90	13,757

Tab. 83. Yta 559. Gran och tall.

Effektiv arbetsåtgång per 525 streck vid sådd med 1 hackare och 1 såddare.

Timmar.

	I	II	III	IV	S:a	Med.	Variation	Kva- drat- summa	Fri- hets- grader	Vari- ans	F- värde	Signi- fikans F =
a	14,00	14,42	15,94	19,48	63,84	15,960	Total . . . .	88 596	7	12,66		
b	9,50	9,98	10,00	10,86	40,34	10,085	Ytor . . . .	13 821	3	4,61	2,41	9,28
S:a	23,50	24,40	25,94	30,34	104,18	26,045	Metod . . . .	69 031	1	69,03	36,14**	10,13
Med.	11,750	12,200	12,970	15,170	52,090	13,0225	Rest (= fel)	5 744	3	1,91		

## Summary.

### **Contribution to the discussion on the importance of the ripening of the humus in clear-cut areas prior to reafforestation.**

The author bases his conclusions chiefly on the material collected by the special section for Norrland of the Forestry Research Institute. The present writer has been commissioned to arrange the material handed over by that section, the activities of which ceased in 1933.

The material dealt with in this paper was collected with a view to throwing light on the question of whether an exposure of the soil for a longer or shorter period prior to the afforestation of a cleared area is likely to produce better results than afforestation immediately after the clearing. Three sample plots were selected for this purpose, one in each of the counties of Jämtland, Västerbotten and Väster-norrland. All the plots were situated in spruce forest at an altitude of 340—360 metres above sea level. They were divided up into a number of sections of equal size. The first section in two of the plots was cleared in a given year. The second section was cleared two years later and the third section four years after that. After the lapse of a further two years, all sections were afforested at the same time (partly two different parallel methods were used). The different sections had thus lain bare at the time of reafforestation for 6, 4 and 2 years respectively. In the 3rd plot were four sections, which at the time of reafforestation had lain bare for respectively 8, 6, 4 and 0 years.

The experiments were originally (about 1917) planned as simple field experiments without replicates. This has created certain difficulties in the statistical treatment of the material, though they have been more or less successfully overcome.

The following data were recorded each time when the plots were checked: the number of surviving plants, the number of strips harbouring plants, the number of plants per plantbearing strip, the height of the tallest plant in each plantbearing strip, and the character of the plants. Record has also been kept of the cost of afforestation.

\*

The results of the investigation will be seen from the tables and the appended analyses of variance.

*The methods of afforestation* have in several respects yielded significant results, which however tend to favour now the one method, now the other. In this respect nothing further can be said merely on the basis of this material beyond the fact that the choice afforestation method plays an important part in the results obtained from the afforestation.

*The number of plants, the loss of plants, the number of strips harbouring plants and the number of plants per plant-bearing strip* have nowhere yielded indubitable and permanent results such as could be interpreted as being a favourable effect of the ripening of the humus. On the contrary, the height of the plants as well as

their appearance (n = normal, t = languishing, nt = intermediate form) seem rather to indicate an unfavourable effect of the exposure of the soil.

As to the results of the afforestation, the outcome of the investigation has been summarized as follows:

The three sample plots have not lent support to the view that a certain ripening period prior to afforestation would decidedly and permanently improve the results of the afforestation.

This conclusion does not of course permit of too much generalization, but must first of all be strictly confined to those types of forest soil that are represented in the material. Moreover, the material is very limited and, besides, in two cases the plots represent rich-forest types, in which the role of the ripening of the humus might be assumed in advance to be not very great. Finally, one plot (No. 557), which lies on a soil not particularly good, has yielded a result that may possibly seem to speak for the idea that a ripening of the humus is of some importance.

What has just been said makes it impossible to draw the general conclusion that the ripening of the humus is of no importance at all for the results of afforestation. In particular, there are no means of judging how the more extreme thick-moss type in elevated positions reacts. However, the significance of the ripening of the humus would in any case appear to be far smaller than might have been expected; moreover — if it has any significance — it might easily be overshadowed by the influence exerted by local variations in the qualities of the soil.

*Afforestation costs* have been found to be considerably influenced both by the type of soil and by the time elapsed since the area was cleared. For instance, different types of forest soil vary significantly in the degree of difficulty in working them. More humid types of soil may be expected to require more labour than drier types. The amount of work required per unit of area quite definitely diminishes as the time increases during which the soil has lain bare. It must be regarded as probable that the amount of labour required in the case of a strip-sowing on a freshly cleared area exceeds the corresponding figure for an area cleared 6 years ago by some 20 %. On the other hand, it seems likely that delaying afforestation more than 5—7 years reduces only little the amount of labour that has to be expended.

The final result of the enquiry, put in summary form to serve as a provisional guide to the practical work until more exhaustive investigations have been carried out, may with a reasonable degree of generalization be formulated as follows:

In spruce forest belonging to the *Geranium*, *Dryopteris* or *Vaccinium* types, (three forest types important in Norrland) and lying at an altitude below 350 m above sea level, cleared areas, intended for afforestation, may and should be sown as soon as the mouldering processes have adequately reduced the difficulty of working the soil. This may be estimated to have occurred, generally speaking, before the end of the sixth summer, for which the soil has been bare, and sometimes prior to the fourth summer. Further data on the variation according to the type of forest soil and to different conditions of exposure are lacking at present, and the most suitable period must therefore, for the time being, be judged in the field in each individual case.



## Litteraturförteckning.

- BACHÉR, I., 1933. Moderna synpunkter på fältförsökets metodik och den statistiska analysen av försöksresultatet. Nord. Jordbr.forskn.
- och SUNDELIN, G., 1935. Redogörelse för kombinerade sort- och kvävegödslingsförsök med havre. Medd. n:r 448 fr. Centr. Anst. f. förs.väs. på jordbr.omr., Jordbr.-avd. n:r 89.
- BONNIER—TEDIN, 1940. Biologisk variationsanalys.
- ENEROTH, O., 1931 och 1934. Om skogstyper och föryngringsförhållanden inom lappmarken, I och II. Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- FISHER, R. A., 1932. Statistical Methods for Research Workers. Oliver and Boyd, Edinburgh, London.
- Jordbruksförsöksanstalten, 1939. Handledning i försöksteknik. Norrtälje.
- MALMSTRÖM, C., 1926. The experimental forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare XI.
- 1936. Norrlands viktigaste skogstyper. Sveriges Natur.
- RONGE, E., 1936. Skogsmarkstyper och beståndsbehandling. Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- TIRÉN, L., 1932—34. Nyare fältförsöksmetodik belyst genom några skogsodlingar på Kulbäckslidens försökspark. Medd. fr. Stat. Skogsf.anst., H. 27.
- WIBECK, E., 1932. Huvudresultaten av Skogsförsöksanstaltens norrlandsavdelnings verksamhet. Skogsvännen.
-